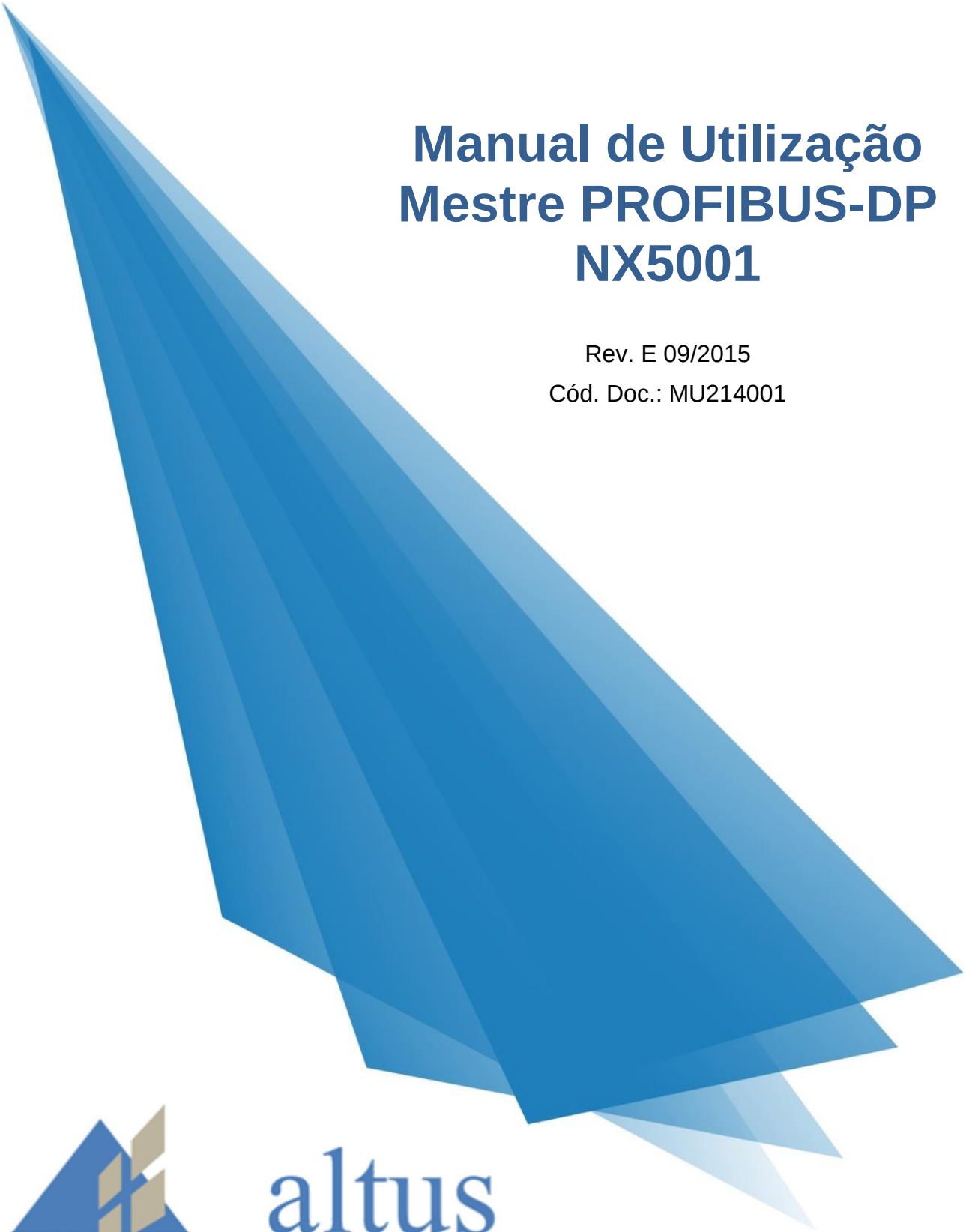
# Manual de Utilização
# Mestre PROFIBUS-DP
# NX5001

Rev. E 09/2015

Cód. Doc.: MU214001



altus

www.altus.com.br

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida sem o consentimento prévio e por escrito da Altus Sistemas de Automação S.A., que se reserva o direito de efetuar alterações sem prévio comunicado.

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos, a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não trazem riscos ambientais diretos, não emitindo nenhum tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que se refere ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que quaisquer componentes eletrônicos incorporados em produtos contêm materiais nocivos à natureza quando descartados de forma inadequada. Recomenda-se, portanto, que quando da inutilização deste tipo de produto, o mesmo seja encaminhado para usinas de reciclagem que deem o devido tratamento para os resíduos.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

Os exemplos e figuras deste documento são apresentados apenas para fins ilustrativos. Devido às possíveis atualizações e melhorias que os produtos possam sofrer, a Altus não assume a responsabilidade pelo uso destes exemplos e figuras em aplicações reais. Os mesmos devem ser utilizados apenas para auxiliar na familiarização e treinamento do usuário com os produtos e suas características.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Os pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

## DIREITOS AUTORAIS

Nexto, Série Ponto, MasterTool, Grano e WebPLC são marcas registradas da Altus Sistemas de Automação S.A.

*Windows, Windows NT, 2000, XP, Vista e 7* são marcas registradas da Microsoft Corporation.

Este produto utiliza tecnologia EtherCAT® (www.ethercat.org).

# Sumário

**1. INTRODUÇÃO ..... 1**

**Série Nexto ..... 1**
**Características Inovadoras ..... 2**
**PROFIBUS ..... 2**
**NX5001 ..... 3**
**Redundância ..... 3**
Redundância de Rede ..... 3
Redundância de Mestre ..... 4
**Documentos Relacionados a este Manual ..... 4**
**Inspeção Visual ..... 5**
**Suporte Técnico ..... 6**
**Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual ..... 6**

**2. DESCRIÇÃO TÉCNICA ..... 7**

**Características ..... 7**
Características Gerais ..... 7
**Desempenho ..... 8**
Tempo para Transferência de Dados entre UCP e NX5001 ..... 8
Tempo de Ciclo da Rede PROFIBUS ..... 9
Tempo de Transição dos Pontos de E/S do Barramento do Escravo PROFIBUS ..... 9
**Arquivo GSD ..... 9**
**Distância x Taxa de Transmissão ..... 10**
**Dimensões Físicas ..... 10**
**Dados para Compra ..... 11**
Itens Integrantes ..... 11
Código do Produto ..... 11
Produtos Relacionados ..... 11
Compatibilidade com Demais Produtos ..... 12

**3. CONFIGURAÇÃO ..... 13**

**Configurações do Sistema ..... 13**
Configuração A: Rede PROFIBUS Simples ..... 14
Configuração B: Rede PROFIBUS Redundante ..... 15
Configuração C: Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes ..... 16
Configuração D: Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes ..... 17
Configuração E: Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes ..... 18

**4. DIAGNÓSTICOS ..... 19**

**Diagnósticos Gerais ..... 20**
**Diagnósticos do Mestre ..... 21**
Erros Globais ..... 22
Estados do Mestre ..... 22
Mapas da Rede ..... 22
**Diagnóstico da Redundância de Rede ..... 25**
**Diagnósticos dos Dispositivos Escravos ..... 26**
Diagnóstico PROFIBUS ..... 26
Escravos Altus – Série Nexto ..... 29
Escravos Altus – Série Ponto ..... 29

Demais Escravos PROFIBUS ..... 30

**5. COMANDOS DE USUÁRIO ..... 32**

**Projeto com Redundância e Comandos de Usuário ..... 33**

**6. COMANDOS DPV1 ..... 34**

**Exemplo de utilização ..... 37**

**7. INSTALAÇÃO ..... 39**

**Montagem Mecânica ..... 39**
**Instalação Elétrica ..... 39**
**Instalação da Rede PROFIBUS ..... 40**
**Troca do Módulo a Quente ..... 40**

**8. OPERAÇÃO ..... 42**

**Modos de Operação ..... 42**
**Estado das Saídas ..... 42**
**Procurar Dispositivos ..... 43**
Informações Gerais ..... 43
Rede PROFIBUS-DP Simples ..... 44
Rede PROFIBUS-DP Redundante ..... 48
Redundância de Half-Cluster ..... 50

**9. MANUTENÇÃO ..... 51**

**Diagnósticos do Módulo ..... 51**
Electronic Tag on Display ..... 51
One Touch Diag ..... 51
Indicadores de Estado e Diagnósticos ..... 52
LEDs de Diagnóstico ..... 53
Páginas Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos ..... 54
Status e Diagnósticos Mapeados na Memória Interna ..... 56
**Manutenção Preventiva ..... 56**

**10. APÊNDICE A – EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO ..... 57**

**Arquitetura ..... 57**
**Criação do Projeto ..... 58**
**Configuração da Rede PROFIBUS ..... 59**
**Parametrização da Rede PROFIBUS ..... 62**
Parâmetros do Mestre ..... 62
Parâmetros dos Escravos ..... 66
Parâmetros dos Módulos ..... 68
**Mapeamento ..... 69**
Mapeamento das E/S dos Módulos ..... 69
Mapeamento dos Diagnósticos ..... 70
Mapeamento dos Comandos de Usuário ..... 70
**Carregando a Configuração PROFIBUS ..... 71**

**11. APÊNDICE B – INSTALAÇÃO DE GSD ..... 72**

**12. APÊNDICE C – COMANDOS DE CONTROLE GLOBAL ..... 75**

**Parâmetros** ..... **76**
Entradas ..... 76
Saídas ..... 77
**Configuração** ..... **78**
**Programação** ..... **79**
Grupos ..... 79
Comandos ..... 79
**Funcionamento** ..... **80**

**13. GLOSSÁRIO** ..... **81**

# 1. Introdução

Este manual tem como objetivo orientar o usuário durante as fases de seleção de produtos para uma determinada aplicação e na instalação, programação e manutenção relacionadas ao produto Mestre PROFIBUS-DP NX5001, integrante da Série Nexto de Controladores Programáveis.

## Série Nexto

A Série Nexto é uma poderosa e completa linha de Controladores Programáveis, destinada a satisfazer necessidades de pequenas e médias aplicações bem como de aplicações de alto nível. A Série suporta muitas características e traz o melhor custo benefício tanto para grandes automações de processos quanto para automação de máquinas. A Série Nexto é baseada em um sistema modular que oferece flexibilidade entre desempenho e custo.

A arquitetura da Série Nexto possui uma extensa variedade de módulos de entrada e saída. Estes módulos combinados com um poderoso processador de 32 bits e um barramento de alta velocidade baseado em Ethernet se adéquam a inúmeros tipos de aplicações como controles de alta velocidade para máquinas pequenas, complexos processos distribuídos, aplicações redundantes e sistemas com grande número de E/S como automações prediais. Além disto, a Série Nexto possui módulos para motion control, módulos de comunicações com as mais populares redes de campo, entre outras características.

A Série Nexto possui uma avançada tecnologia em seu barramento que utiliza uma interface Ethernet de alta velocidade possibilitando que informações de entradas, saídas e dados possam ser compartilhados entre múltiplos controladores dentro de um mesmo sistema. O sistema pode ser facilmente dividido e distribuído em todo o campo, possibilitando o uso de expansões de bastidores com o mesmo desempenho de um módulo local permitindo que todos os tipos de módulos sejam utilizados tanto no bastidor local quanto nas expansões de bastidores sem restrições. Para a interligação entre as expansões de bastidores é utilizado um simples cabo padrão Ethernet.

**Figura 1-1. Série Nexto – Visão Geral**

## Características Inovadoras

A Série Nexto traz aos usuários diversas inovações na utilização, supervisão e manutenção do sistema. Estas características foram desenvolvidas focando um novo conceito em automação industrial. A lista abaixo mostra algumas destas características que o usuário encontrará no módulo NX5001:

**One Touch Diag:** Esta é uma característica exclusiva dos CPs da Série Nexto. Através deste novo conceito o usuário pode checar as informações de diagnóstico de qualquer módulo do sistema diretamente no visor gráfico da UCP mediante apenas um pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. A OTD é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usada offline (sem supervisor ou programador) e reduz os tempos de manutenção e comissionamento.

**ETD – Electronic Tag on Display:** Outra característica exclusiva apresentada pela serie Nexto é o ETD. Esta nova funcionalidade torna o processo de verificação do tag de qualquer ponto ou módulo de E/S usados no sistema diretamente no visor gráfico das UCPs. Juntamente com esta informação o usuário pode também verificar a descrição. Este é um recurso extremamente útil durante a manutenção e resolução de problemas.

**DHW – Double Hardware Width:** Os módulos da Série Nexto foram projetados para economizar espaço em painéis e nas máquinas. Por esta razão esta Série Nexto oferece duas diferentes larguras de módulos: largura dupla (com ocupação de 2 posições do bastidor) e largura simples (com ocupação de 1 posição do bastidor). Este conceito permite o uso de módulos de E/S compactos com alta densidade de pontos de E/S juntamente com módulos complexos, como UCPs, mestres de rede de campo e módulos de fonte de alimentação.

**iF Product Design Award 2012:** A Série Nexto foi vencedora do iF Product Design Award 2012 no grupo industry + skilled trades. Este prêmio é reconhecido internacionalmente como um selo de excelência e qualidade, considerado o Oscar do design na Europa.

## PROFIBUS

As redes de campo estão sendo cada vez mais utilizadas como o elo de comunicação entre Unidades Centrais de Processamento de automação e dispositivos de campo. A experiência tem mostrado que o uso da tecnologia de redes traz muitos benefícios na instalação, configuração e manutenção da fiação em relação à tecnologia anterior. Nas redes de campo, apenas um par de fios é necessário para transmitir informações como dados de entrada ou saída, parâmetros, diagnósticos, programas ou alimentação para os dispositivos de campo.

As redes de campo são utilizadas já há algum tempo, porém as precursoras eram proprietárias e incompatíveis, com elevados custos de configuração ou interfaceamento entre equipamentos de diferentes fabricantes. As novas redes oferecem padrões abertos, dispensando projeto de interfaces complexas. Os sistemas abertos permitem que se escolha livremente a melhor solução para a aplicação entre uma variada gama de produtos.

PROFIBUS é a rede de campo líder na Europa, desfrutando de grande aceitação no resto do mundo. Suas áreas de aplicação incluem manufatura, controle de processo e automação predial.

PROFIBUS é uma rede de campo aberta, padronizada na Europa como EN50170 e internacionalmente como IEC61158 e IEC61784. Os mais importantes fabricantes mundiais de tecnologia de automação oferecem interfaces PROFIBUS para seus dispositivos.

## NX5001

O módulo mestre PROFIBUS-DP NX5001 é uma avançada interface PROFIBUS desenvolvida para ser utilizada juntamente com as UCPs da Série Nexto. O módulo suporta o protocolo de troca de dados cíclicos e pode ser usado em qualquer bastidor da Série.

A interface permite acesso das UCPs da Série Nexto a qualquer dispositivo de campo compatível com este protocolo, tais como sistemas modulares de E/S remoto, sensores, transmissores, atuadores, etc.

Além da utilização do NX5001 em redes PROFIBUS simples, duas interfaces NX5001, ou até mesmo quatro, podem ser utilizadas com as UCPs da Série Nexto para implementar duas redes independentes (para obter maiores informações, por favor, consulte a seção Configurações do Sistema).

**Figura 1-2. Módulo NX5001**

## Redundância

Existem dois tipos de redundância que podem ser configurados para o módulo NX5001:

- Redundância de rede
- Redundância de mestre

### Redundância de Rede

Na redundância de rede, cada dispositivo escravo tem duas conexões de rede, formando uma rede dupla, ligada a dois módulos NX5001.

A redundância de redes de campo é uma característica indispensável onde se necessita grande confiabilidade. A interface de rede NX5001 é a solução para este tipo de aplicação, sendo utilizada aos pares.

Neste tipo de redundância, o dispositivo escravo, por possuir duas conexões, escolhe de qual rede receberá e transmitirá seus dados. Exemplos de dispositivos redundantes são as cabeças de rede PROFIBUS da Altus NX5210, PO5063V5 e PO5065.

Cada par de cabeças redundantes controla um barramento de módulos de E/S da Série Nexto ou Série Ponto, de forma alternada. Uma das cabeças redundantes está comunicando na rede (ativa) e a outra está em reserva. A cabeça reserva pode assumir o controle do barramento se houver um defeito na rede ou no hardware da cabeça ativa. Esta troca de controle é automática e transparente ao usuário, mantendo o sistema em operação caso haja falha em uma das redes.

Na UCP que controla a rede, as interfaces NX5001 administram os dados provenientes da rede, de modo que somente as entradas da cabeça ativa são copiadas para as variáveis da UCP, enquanto as entradas da cabeça "reserva" são desprezadas. As saídas são enviadas às duas cabeças (ativa e reserva), mas somente a cabeça ativa as escreve nos módulos de saída.

As UCPs são informadas através das interfaces NX5001 qual cabeça está ativa em cada nó da rede e se há algum dispositivo defeituoso.

Neste tipo de rede, a reconfiguração a quente é permitida, reconfigurando uma rede enquanto a outra permanece operando e vice-versa.

Salienta-se que a rede pode continuar operando normalmente quando há defeitos em algumas cabeças ligadas à rede PROFIBUS A e em outras ligadas à rede PROFIBUS B, desde que ambas as cabeças de um mesmo grupo de E/S não tenham falhado. Neste caso, a comunicação com o sistema de E/S remoto é distribuída parte na rede A e parte na rede B.

### Redundância de Mestre

A redundância de mestre é caracterizada pela existência de dois mestres PROFIBUS-DP NX5001 na mesma rede, sendo que um NX5001 atua como mestre ativo e o outro como mestre passivo.

Mestres PROFIBUS em modo ativo estabelecem comunicação com os escravos. Seu estado de operação na rede é o estado OPERATE.

Mestres PROFIBUS habilitados em modo passivo servem para testar os circuitos de transmissão e recepção PROFIBUS, para evitar a ocorrência de falhas. Os mestres passivos comunicam apenas com os mestres ativos. Seu estado de operação é STOP.

Detalhes sobre os estados do mestre podem ser encontrados no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026, ou no capítulo Modos de Operação.

Quanto à configuração, ambos os mestres recebem a mesma configuração de barramento e dos escravos PROFIBUS.

O mestre ativo na rede possuirá o endereço configurado pelo usuário no programador MasterTool IEC XE. O mestre passivo estará presente na rede com outro endereço. O endereço do mestre passivo é determinado a partir da subtração em uma unidade do endereço do mestre ativo. Caso o endereço do mestre PROFIBUS ativo seja zero, o endereço do mestre passivo passa a ser 125.

O endereçamento do mestre passivo na rede PROFIBUS é transparente ao usuário, não necessitando configuração específica. O módulo NX5001 calcula e assume este endereço quando for o mestre passivo da rede PROFIBUS. Cabe a UCP da Série Nexto definir se o mestre PROFIBUS-DP NX5001 atuará como mestre passivo ou ativo.

Para obter maiores detalhes sobre como o mestre PROFIBUS-DP NX5001 está inserido no contexto da redundância da série, consulte o Manual de Utilização UCPs Série Nexto (MU214100), capítulo Redundância com UCP NX3030.

## Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a Série Nexto, podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), onde se encontram as características do produto em questão. Adicionalmente, o produto pode possuir Manuais de Utilização (os códigos dos manuais são citados nas CTs dos produtos).

Aconselha-se a consulta dos seguintes documentos como fonte de informação adicional:

| Código | Descrição | Idioma |
|---|---|---|
| **CE114000** | Nexto Series – Technical Characteristics | Inglês |
| **CT114000** | Série Nexto – Características Técnicas | Português |
| **CS114000** | Serie Nexto – Especificaciones y Configuraciones | Espanhol |
| **MU214600** | Nexto Series User Manual | Inglês |
| **MU214000** | Manual de Utilização Série Nexto | Português |
| **MU214300** | Manual Del Usuario Serie Nexto | Espanhol |
| **MU214605** | Nexto Series CPUs User Manual | Inglês |
| **MU214100** | Manual de Utilização UCPs Série Nexto | Português |
| **MU214305** | Manual del Usuario UCPs Serie Nexto | Espanhol |
| **MU299026** | Manual de Utilização da Rede PROFIBUS | Português |
| **MU209010** | Configuração da Remota PROFIBUS – Série Ponto | Português |
| **MU214608** | Nexto PROFIBUS-DP HEAD Utilization Manual | Inglês |
| **MU214108** | Manual de Utilização Cabeça PROFIBUS-DP Nexto | Português |
| **MU214308** | Manual de Utilización Cabeça PROFIBUS-DP Nexto | Espanhol |
| **MU209508** | Manual de Utilização Cabeça PROFIBUS PO5063V1 e Cabeça Redundante PROFIBUS PO5063V5 | Português |
| **MU219511** | PO5064 PROFIBUS Head and PO5065 Redundant PROFIBUS Head Utilization Manual | Inglês |
| **MU209511** | Manual de Utilização Cabeça PROFIBUS PO5064 e Cabeça Redundante PROFIBUS PO5065 | Português |
| **MU209020** | Manual de Utilização Rede HART sobre PROFIBUS | Português |
| **MU204631** | Manual de Utilização do Repetidor Ótico / FOCUS PROFIBUS | Português |
| **MU299609** | MasterTool IEC XE User Manual | Inglês |
| **MU299048** | Manual de Utilização MasterTool IEC XE | Português |
| **MU299800** | Manual del Usuario MasterTool IEC XE | Espanhol |
| **MP399609** | MasterTool IEC XE Programming Manual | Inglês |
| **MP399048** | Manual de Programação MasterTool IEC XE | Português |
| **MP399800** | Manual de Programación MasterTool IEC XE | Espanhol |

**Tabela 1-1. Documentos Relacionados**

## Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

**CUIDADO:**
**Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Toque (com as mãos nuas) uma superfície metálica aterrada antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.**

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

## Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55 51 3589-9500. Para encontrar os centros de Suporte Técnico da Altus em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br), ou envie um e-mail para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- Os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado
- O número de série da UCP
- A revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto
- Informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool IEC XE e no visor gráfico da UCP
- O conteúdo do programa aplicativo, obtido através do programador MasterTool IEC XE
- A versão do programador utilizado

## Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

**PERIGO:**
**Relatam causas potenciais, que se não observadas, levam a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.**

**CUIDADO:**
**Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que devem ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas consequências relacionadas.**

ATENÇÃO:
Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção do máximo desempenho operacional do sistema.

# 2. Descrição Técnica

## Características

### Características Gerais

| | NX5001 |
|---|---|
| **Ocupação do bastidor** | 2 posições sequenciais |
| **Número máximo de escravos PROFIBUS** | 125 |
| **Número máximo de bytes de entrada cíclicos por escravo** | 244 |
| **Número máximo de bytes de saída cíclicos por escravo** | 244 |
| **Número máximo de bytes de entrada** | 3584 |
| **Número máximo de bytes de saída** | 3584 |
| **PROFIBUS-DP** | Sim |
| **Baud rate** | 9,6 a 12000 Kbit/s, configurável |
| **Suporte a redundância** | Sim (versão de software 1.1.0.0 ou superior/ revisão de produto AE ou superior) |
| **Suporte aos Comandos de Controle Global** | Sim (versão de software 1.2.0.5 ou superior/ revisão de produto AP ou superior) |
| **Suporte a troca a quente** | Sim |
| **Indicação de status e diagnóstico** | Visor, LEDs, páginas web e memória interna da UCP |
| **One Touch Diag (OTD)** | Sim |
| **Isolação**<br>**Interface PROFIBUS para lógica**<br>**Interface PROFIBUS para terra de proteção** ⏚<br>**Lógica para terra de proteção** ⏚ | <br>1000 Vac / 1 minuto<br>1000 Vac / 1 minuto<br>1250 Vac / 1 minuto |
| **Consumo de corrente na fonte de alimentação do bastidor** | 400 mA |
| **Dissipação** | 2 W |
| **Nível IP** | IP 20 |
| **Temperatura de operação** | 0 a 60 °C |
| **Temperatura de armazenamento** | -25 a 75 °C |
| **Umidade relativa de operação e armazenamento** | 5 a 96 %, sem condensação |
| **Revestimento de circuitos eletrônicos** | Sim |
| **Normas** | IEC 61131-2<br>CE, diretivas de Compatibilidade Eletromagnética (EMC) e Dispositivos de Baixa Tensão (Low-Voltage Directive – LVD)<br>CE<br>RoHS 2002/95/EC |
| **Dimensões do módulo (L x A x P)** | 36,00 x 114,63 x 115,30 mm |
| **Dimensões da embalagem** | 42,00 x 122,00 x 147,00 mm |
| **Peso** | 200 g |
| **Peso com embalagem** | 250 g |

**Tabela 2-1. Características Gerais**

**Notas:**

**Baud rate:** A taxa de transmissão pode ser configurada com as seguintes velocidades de comunicação: 9,6 Kbit/s, 19,2 Kbit/s, 93,75 Kbit/s, 187,5 Kbit/s, 500 Kbit/s, 1500 Kbit/s, 3000 Kbit/s, 6000 Kbit/s e 12000 Kbit/s.

**Suporte a Redundância:** É possível montar uma rede de campo redundante PROFIBUS utilizando dois NX5001. Esta funcionalidade é descrita na seção Configurações do Sistema.

**Suporte aos Comandos de Controle Global:** Este serviço tem por objetivo sincronizar entradas e/ou saídas de um determinado grupo de escravos PROFIBUS por meio dos comandos Sync, Unsync, Freeze e Unfreeze. Estes comandos estão disponíveis no mestre PROFIBUS-DP NX5001, via Comandos de Usuário. A descrição deste serviço se encontra no Apêndice C – Comandos de Controle Global. Consulte também a seção Compatibilidade com Demais Produtos, do capítulo Descrição Técnica, para obter a maiores detalhes sobre a disponibilidade deste serviço e os produtos associados (NX5001 e o programador MasterTool IEC XE).

**Número Máximo de Escravos PROFIBUS:** O módulo NX5001 pode endereçar até 31 escravos sem a necessidade de repetidores ou conversores. Para mais de 31 escravos, repetidores e conversores precisam ser utilizados.

**Lógica:** Lógica é o nome das interfaces internas como memórias, processador e interfaces com o bastidor.

**Revestimento de circuitos eletrônicos:** O revestimento de circuitos eletrônicos protege as partes internas do produto contra umidade, poeira e outros elementos agressivos a circuitos eletrônicos.

## Desempenho

O desempenho do mestre PROFIBUS-DP NX5001 depende de 3 fatores:

- Tempo para transferência de dados entre UCP e NX5001
- Tempo de ciclo da rede PROFIBUS
- Tempo de transição dos canais de E/S dos escravos PROFIBUS

O somatório desses três fatores determina a latência entre aplicação de usuário e mudança nos estados das E/S do escravo PROFIBUS.

Ou seja, define o tempo máximo necessário para que a alteração do estado de uma variável de saída (%Q), feita pela aplicação de usuário, realmente altere o valor da saída de um escravo PROFIBUS conectado ao mestre PROFIBUS-DP NX5001, e/ou do tempo máximo necessário para que uma alteração no estado do ponto de entrada de uma remota PROFIBUS possa ser percebida pelo aplicativo do usuário (%I).

### Tempo para Transferência de Dados entre UCP e NX5001

Este parâmetro refere-se ao tempo necessário para a transferência de todas as variáveis (%Q e/ou %I) entre a UCP e o módulo NX5001.

Este tempo é proporcional ao número total de variáveis de entrada (%I) e saída (%Q) contidos na declaração dos escravos PROFIBUS.

| Total de bytes (Somatório de %Ix e/ou %Qx) | Tempo de Transferência |
|---|---|
| **20** | 3,77 ms |
| **7168** | 9,00 ms |

**Tabela 2-2. Tempo de Transferência de Dados entre UCP e NX5001**

### Tempo de Ciclo da Rede PROFIBUS

Este parâmetro refere-se ao intervalo de tempo necessário para que o mestre PROFIBUS-DP NX5001 comunique com todos os seus escravos PROFIBUS.

Além do total de bytes e de escravos configurados na rede PROFIBUS, existem outros parâmetros configurados na aba *Parâmetros DP* do mestre PROFIBUS-DP NX5001 (veja seção *Parâmetros do Mestre*) que influenciam neste tempo:

- **T_SDR Max:** Tempo que o mestre deve esperar entre enviar requisições.
- **Baud Rate:** A taxa de comunicação selecionada.
- **Intervalo de Escravo:** Tempo mínimo entre dois acessos de um mestre ao mesmo escravo.
- **Maior Endereço de Estação:** Maior endereço de dispositivo na rede PROFIBUS. Seu valor default é 125, porém é uma boa prática alterá-lo para o maior endereço utilizado na configuração da rede PROFIBUS.

ATENÇÃO:
Maiores detalhes podem ser obtidos no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026.

### Tempo de Transição dos Pontos de E/S do Barramento do Escravo PROFIBUS

Esta parcela equivale ao tempo necessário para que ocorra a alteração de estado de um canal de E/S no barramento do escravo PROFIBUS.

ATENÇÃO:
Consulte o parâmetro *Tempo de Transição/Atualização* presente na tabela do capítulo *Características* do documento Características Técnicas do respectivo módulo de E/S.

## Arquivo GSD

Todo dispositivo PROFIBUS-DP possui um arquivo que define seus limites e possibilidades de configuração. Os arquivos tipo GSD são utilizados para facilitar a interoperabilidade na rede PROFIBUS entre dispositivos de diferentes fabricantes. Estes arquivos contêm as características do dispositivo que devem ser consideradas para seu correto funcionamento na rede, como número e tipo de módulos de E/S, mensagens de diagnóstico, parâmetros possíveis de rede, taxas de transmissão e time-out.

Cada dispositivo a ser integrado a uma rede PROFIBUS deve possuir um arquivo GSD fornecido pelo seu fabricante.

ATENÇÃO:
- GSDs das cabeças PROFIBUS das Séries Nexto, Ponto e do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 estão contidos no programador MasterTool IEC XE.
- Ao contrário dos mestres PROFIBUS das Séries AL e Ponto, a configuração do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 é feita diretamente no programador MasterTool IEC XE.

## Distância x Taxa de Transmissão

No planejamento da rota do cabo deve ser observada a Tabela 2-3.

O comprimento do segmento deve estar conforme a relação estabelecida pela tabela.

| Taxa de Transmissão (Kbit/s) | Distância/segmento (m) |
|---|---|
| **9,6** | 1200 |
| **19,2** | 1200 |
| **93,75** | 1200 |
| **187,5** | 1000 |
| **500** | 400 |
| **1500** | 200 |
| **3000** | 100 |
| **6000** | 100 |
| **12000** | 100 |

**Tabela 2-3. Distâncias Possíveis para Cabo AL-2303**

## Dimensões Físicas

Dimensões em mm.

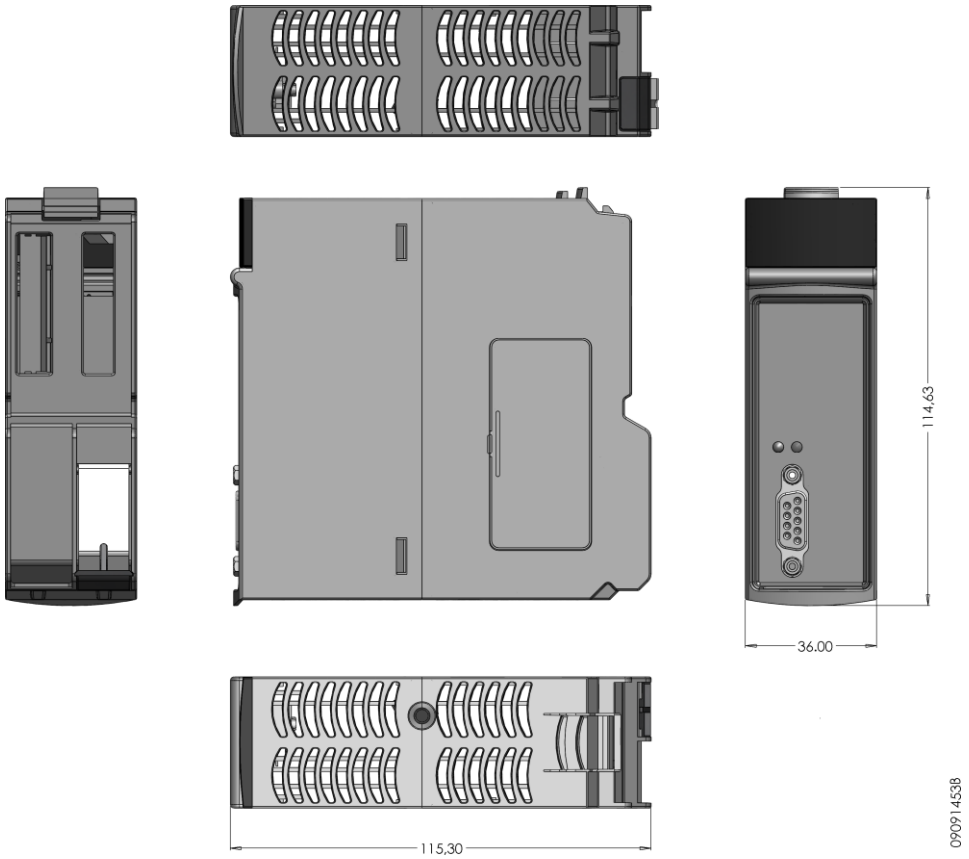



**Figura 2-1. Dimensões Físicas do NX5001**

# Dados para Compra

## Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Um Módulo NX5001
- Guia de Instalação

## Código do Produto

Os seguintes códigos devem ser usados para compra do produto:

| Código | Denominação |
|---|---|
| **NX5001** | Mestre PROFIBUS-DP |

**Tabela 2-4. Denominação do NX5001**

## Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

| Código | Denominação |
|---|---|
| **NX5110** | Cabeça PROFIBUS-DP |
| **NX5210** | Cabeça Redundante PROFIBUS-DP |
| **PO5063V1** | Cabeça Fieldbus PROFIBUS-DP |
| **PO5063V5** | Cabeça Redundante Fieldbus PROFIBUS-DP |
| **PO5064** | Cabeça PROFIBUS-DPV1 |
| **PO5065** | Cabeça Redundante PROFIBUS-DPV1 |
| **AL-2601** | Conector PROFIBUS |
| **AL-2602** | Conector Terminador PROFIBUS |
| **AL-2605** | Terminador com Diagnóstico de Fonte de Alimentação |
| **AL-2303** | Cabo PROFIBUS |
| **AL-2431** | Repetidor Ótico FOCUS/PROFIBUS |
| **AL-2432** | Repetidor Ótico FOCUS/PROFIBUS com 2 portas |

**Tabela 2-5. Produtos Relacionados**

**Notas:**

**NX5110:** A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Nexto a redes de campos PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP.

**NX5210:** A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Nexto a redes de campo PROFIBUS redundantes.

**PO5063V1:** A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP.

**PO5063V5:** A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão dos módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS redundantes.

**PO5064:** A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP. Adicionalmente, o módulo PO5064 suporta comunicação DPV1 entre os módulos da Série Ponto e qualquer outro nó de uma rede de campo PROFIBUS.

**PO5065:** A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP. Adicionalmente, o módulo PO5065 suporta comunicação DPV1 entre os módulos da Série Ponto e qualquer outro nó de uma rede de campo PROFIBUS.

**AL-2601:** Conector DB9 com pinagem padrão PROFIBUS. É indicado para conexões entre redes de campo PROFIBUS e nós que estejam localizados em posições intermediárias da rede (não nos extremos). Este conector tem conexão tanto para entrada quanto para a saída do cabo da rede PROFIBUS, permitindo a troca de um módulo sem que ocorra interrupção da atividade na rede.

**AL-2602:** Conector DB9 com terminação e pinagem padrão PROFIBUS. Possui componentes internos para a terminação de rede. É indicado para conexão entre a rede PROFIBUS e nós que estejam localizados nas extremidades da rede de campo.

**AL-2605:** Este equipamento é montado nas extremidades da rede de campo e elimina a necessidade do conector AL-2602. O módulo AL-2605 foi desenvolvido para assegurar a operação de uma rede de campo PROFIBUS mesmo se os módulos posicionados nas extremidades da rede de campo forem desligados ou removidos. O produto também verifica a alimentação do campo, diagnosticando falha na alimentação. É recomendado para qualquer rede de campo PROFIBUS-DP onde confiabilidade e disponibilidade são requisitos principais.

**AL-2303:** Cabo para rede de campo PROFIBUS.

**AL-2431 e AL-2432:** Repetidores óticos para interconexão entre qualquer equipamento PROFIBUS através de fibra ótica. O modulo AL-2431 possui redundância do meio ótico, adicionando maior disponibilidade ao sistema.

## Compatibilidade com Demais Produtos

A Tabela 2-6 traz informações referentes à compatibilidade entre o módulo NX5001 e a ferramenta de programação MasterTool IEC XE da Série Nexto.

| NX5001 | | | Versão de Software Compatível |
|---|---|---|---|
| **Versão** | **Revisão** | **Funcionalidade** | **MasterTool IEC XE** |
| **1.2.0.6** | **AP** | Suporte aos comandos de controle global (Sync/Freeze) | 2.01 ou superior |
| | | Suporte a comandos DPV1 | 2.01 ou superior |

**Tabela 2-6. Compatibilidade de funcionalidades com o MasterTool IEC XE**

A Tabela 2-7 indica a compatibilidade dos principais produtos Altus com o módulo NX5001.

| | Versão de software | Revisão de produto |
|---|---|---|
| **NX5110** | 1.0.0.12 ou superior | AD ou superior |
| **NX5210** | 1.0.0.12 ou superior | AD ou superior |
| **PO5063** | 1.35 ou superior | DS ou superior |
| **PO5063V1** | 2.07 ou superior | AV ou superior |
| **PO5064** | 1.02 ou superior | AI ou superior |
| **PO5063V5** | 5.07 ou superior | AV ou superior |
| **PO5065** | 1.02 ou superior | AI ou superior |
| **PO5063V4** | 4.35 ou superior | AU ou superior |
| **ALT_059A.GSD** | 1.30 ou superior | - |
| **ALT_0BAF.GSD** | 1.30 ou superior | - |
| **ALT_0BB0.GSD** | 1.30 ou superior | - |

**Tabela 2-7. Compatibilidade**

# 3. Configuração

A Série Nexto traz ao usuário o software MasterTool IEC XE, uma poderosa ferramenta que fornece uma interface completa usada para programar todos os módulos da Série.

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>Não é necessário o uso de software adicional para a parametrização dos módulos que compõem a rede PROFIBUS, também não é necessário um cabo especial, pois todas as configurações e parametrizações são feitas, de forma simples e fácil, diretamente no programador MasterTool IEC XE e enviadas ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001 via UCP Nexto. |

A montagem da configuração de rede PROFIBUS é feita no MasterTool IEC XE, sendo necessário que os arquivos de configuração (.GSD) de todos os dispositivos a serem conectados ao mestre NX5001 estejam disponíveis e instalados.

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>O arquivo GSD do NX5001, bem como os GSDs das remotas da Série Nexto e Série Ponto, encontram-se instalados no programador MasterTool IEC XE, prontos para serem utilizados. |

No Apêndice A – Exemplo de Utilização, é abordado detalhes sobre:

- Montagem da configuração da rede PROFIBUS
- Mapeamento dos pontos de Entrada e Saída
- Mapeamento da área de Diagnóstico

No Apêndice B – Instalação de GSD, encontra-se um exemplo de instalação de GSD no programador MasterTool IEC XE.

No Apêndice C – Comandos de Controle Global, são abordados detalhes de programação, configuração, questões de compatibilidade e funcionamento do suporte aos Comandos de Controle Global (Global Control Command), cujo objetivo é sincronizar os dados dos canais dos módulos de entrada e/ou saída de um determinado Grupo de escravos PROFIBUS.

## Configurações do Sistema

Esta seção apresenta as possíveis configurações de rede PROFIBUS utilizando-se a interface NX5001.

### Configuração A: Rede PROFIBUS Simples

Essa é a configuração básica. Como pode ser visto na Figura 3-1, a interface NX5001 está conectada a uma UCP da Série Nexto no mesmo barramento e aos escravos PROFIBUS através de uma rede de campo PROFIBUS.

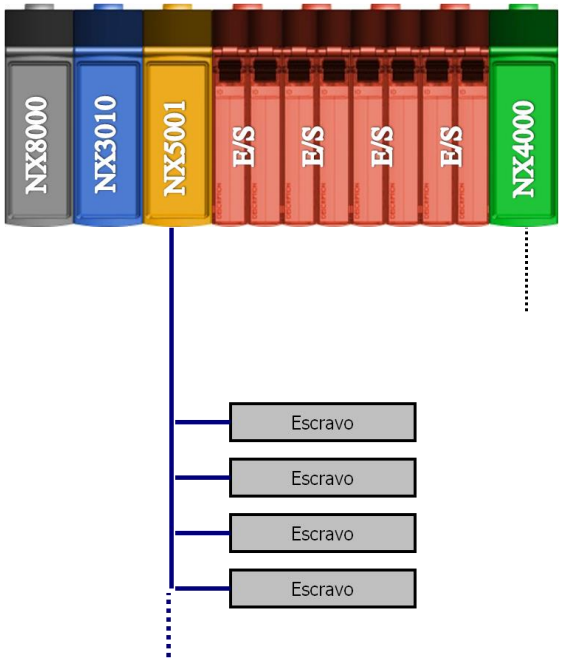



**Figura 3-1. Configuração de uma Rede PROFIBUS Simples**

## Configuração B: Rede PROFIBUS Redundante

Como pode ser visto na Figura 3-2, temos uma rede PROFIBUS redundante. Neste caso, dois NX5001 são conectados a uma UCP da Série Nexto no mesmo barramento.

A rede de campo redundante PROFIBUS permite a operação normal durante uma falha em uma das redes redundantes, oferecendo maior disponibilidade, que é necessária em aplicações críticas.

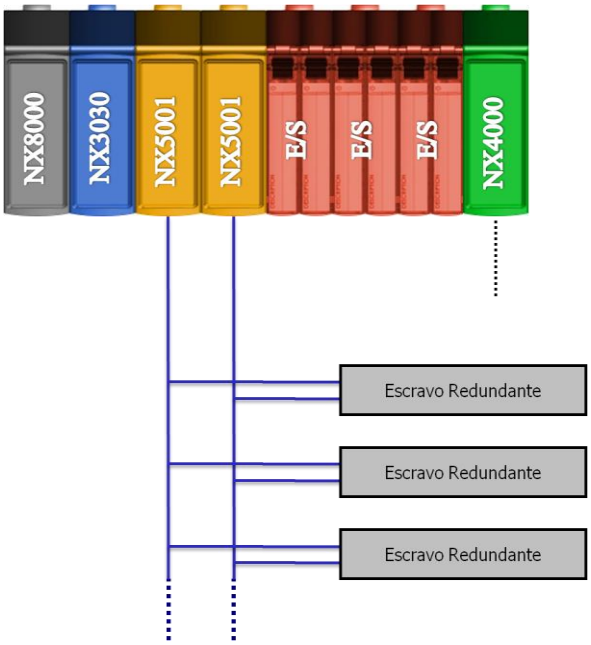



**Figura 3-2. Configuração de uma Rede PROFIBUS Redundante**

### Configuração C: Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes

Nesta configuração, dois módulos NX5001 estão conectados a uma UCP Nexto no mesmo barramento. Sendo que cada NX5001 é conectada a uma rede PROFIBUS independente. Neste caso não há redundância. A arquitetura pode ser vista na Figura 3-3.

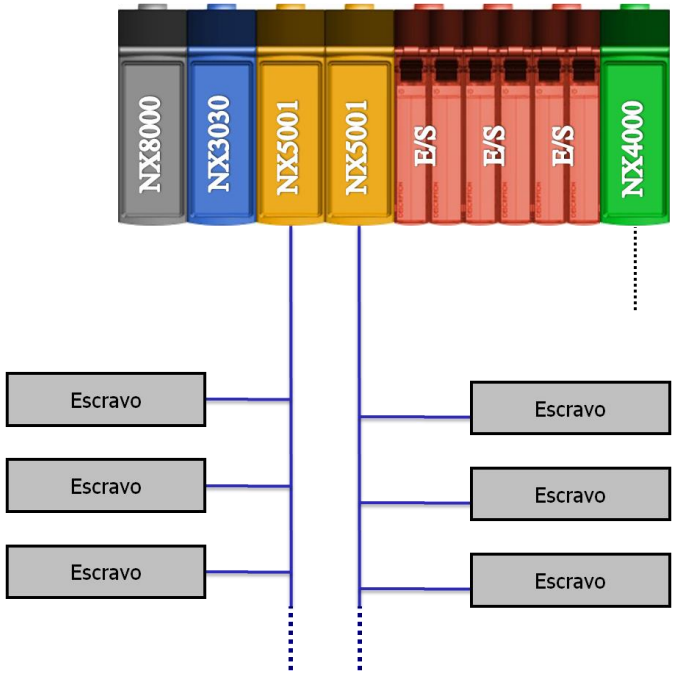



**Figura 3-3. Configuração de Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes**

### Configuração D: Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes

Este é o mestre PROFIBUS de configuração mais complexa suportada pela Série Nexto. É a versão redundante da configuração B. Como mostra a Figura 3-4, há duas redes PROFIBUS redundantes e independentes.

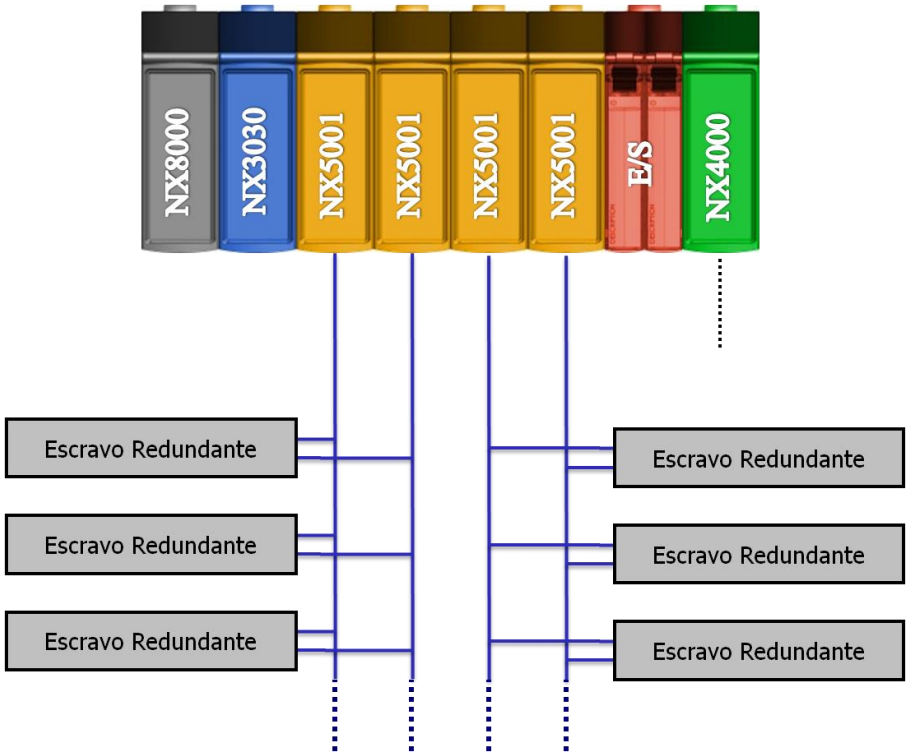



**Figura 3-4. Configuração de Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes**

### Configuração E: Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes

Na configuração E são utilizadas 4 redes PROFIBUS independentes. Os módulos NX5001 estão conectados a uma UCP Nexto no mesmo barramento, sendo que cada NX5001 é conectado a uma rede PROFIBUS independente. Neste caso não há redundância. A arquitetura pode ser vista na Figura 3-5.

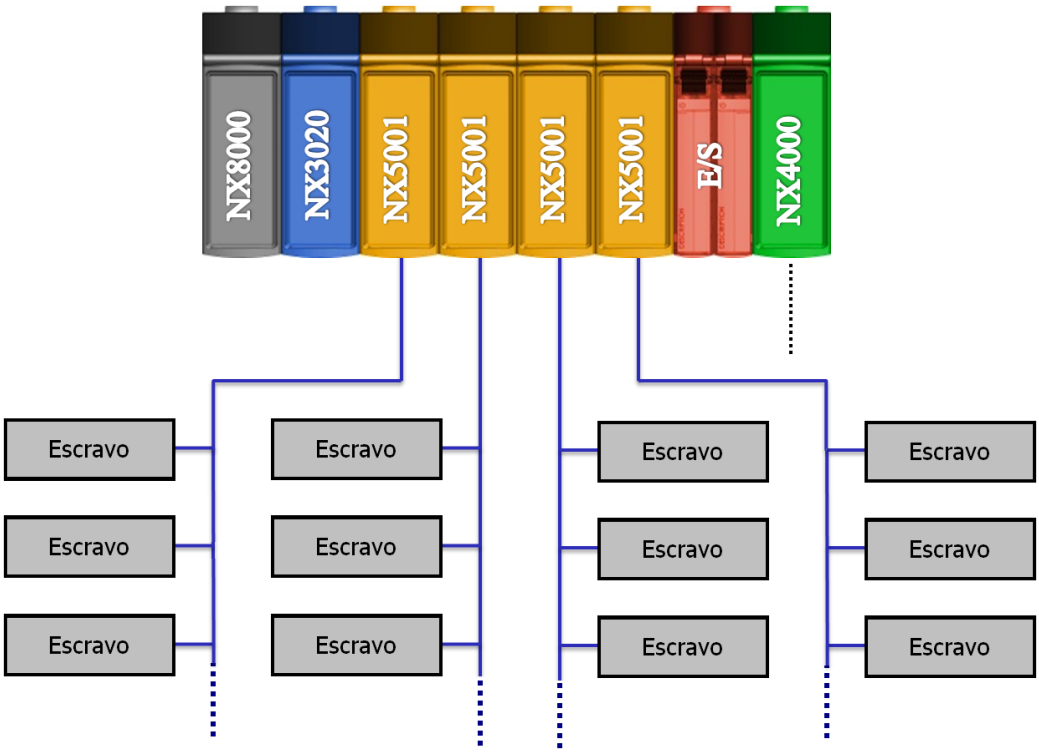



**Figura 3-5. Configuração de Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes**

# 4. Diagnósticos

Uma das características da Série Nexto é a geração de diagnósticos de anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação, possibilitando ao operador identificar e solucionar, com grande facilidade, problemas que venham a ocorrer com o sistema.

O mestre NX5001 fornece um diagnóstico completo da rede PROFIBUS, bem como diagnósticos gerais de funcionamento do módulo.

Os diagnósticos fornecidos podem ser subdivididos em quatro grupos:

- Diagnósticos Gerais do Módulo
- Diagnóstico do Mestre PROFIBUS-DP
- Diagnóstico de Redundância de Rede
- Diagnósticos dos Dispositivos Escravos

Estes diagnósticos podem ser consultados pelo usuário na estrutura definida pelo programador MasterTool IEC XE (detalhes em Mapeamento dos Diagnósticos).

O offset da área de memória (%QB(n)) alocada para os diagnósticos do módulo NX5001 é definido pelo usuário na tela de configuração do mesmo, na aba *Parâmetros do Módulo* (mais detalhes em Parâmetros do Mestre). Este offset define o primeiro byte dos Diagnósticos Gerais.

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>Os dados contidos na estrutura de diagnósticos são válidos apenas quando o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 estiver presente no barramento. Caso não seja mais detectado pela UCP, os diagnósticos Gerais e de Mestre são zerados, enquanto que os diagnósticos de Rede e de Escravos serão mantidos nos últimos valores lidos. |

## Diagnósticos Gerais

O conjunto de diagnósticos que compõem os Diagnósticos Gerais fornece ao usuário informações sobre o comportamento do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

A Tabela 4-1 mostra o significado de cada um dos bits dos Diagnósticos Gerais:

| Variável de Representação Direta | | Mensagem de Diagnóstico | Variável AT DG_modulename.tGeneral. | Descrição |
|---|---|---|---|---|
| **Variável** | **Bit** | | | |
| **%QB(n)** | **0..7** | Reservado | | |
| **%QB(n+1)** | **0** | - | bActiveDiagnostics | TRUE – O módulo possui diagnósticos ativos. |
| | | SEM DIAG | | FALSE – O módulo não possui diagnósticos ativos. |
| | **1** | MODULO C/ ERRO FATAL | bFatalError | TRUE – Erro fatal. |
| | | - | | FALSE – Sem erro fatal . |
| | **2** | CONFIG. INCOMPATIVEL | bConfigMismatch | TRUE – Erro de parametrização. |
| | | - | | FALSE – Parametrização ok. |
| | **3** | ERRO CAO-DE-GUARDA | bWatchdogError | TRUE – Cão-de-guarda detectado. |
| | | - | | FALSE – Sem cão-de-guarda detectado. |
| | **4** | ERRO TECLA OTD | bOTDSwitchError | TRUE – Falha no botão de diagnóstico do módulo. |
| | | - | | FALSE – Botão de diagnóstico ok. |
| | **5** | - | bBusCommunicationError | TRUE – Erro na comunicação de barramento. |
| | | - | | FALSE – Sem erros na comunicação de barramento. |
| | **6..7** | Reservado. | | |
| **%QB(n+2)** | **0..7** | Reservado. | | |
| **%QB(n+3)** | **0..7** | Reservado. | | |
| **%QB(n+4)** | **0** | Reservado. | | |
| | **1** | CONFIG. AUSENTE | bNX5001NoCfg | TRUE – NX5001 não recebeu configuração da UCP. |
| | | - | | FALSE – NX5001 recebeu configuração da UCP. |
| | **2..3** | Reservado. | | |
| | **4** | - | bStsEnableInterface | TRUE - NX5001 foi habilitado pelo comando de usuário. |
| | | | | FALSE - NX5001 foi desabilitado pelo comando de usuário. |
| | **5** | Reservado. | | |
| | **6** | - | bStsMstRedundEnable | TRUE - Indica que há redundância de mestre (variável de controle). |
| | | | | FALSE - Indica que redundância de mestre não está habilitada (variável de controle). |
| | **7** | Reservado. | | |
| **%QB(n+5)** | **0** | ESCRAVO PB S/ CONFIG. | bSlaveNotConfigured | TRUE – Ao menos um escravo não está parametrizado. |
| | | - | | FALSE – Todos os escravos estão parametrizados. |
| | **1** | ESCRAVO PB AUSENTE | bSlaveNotPresent | TRUE – Ao menos um escravo não está presente. |
| | | - | | FALSE – Todos os módulos estão presente na rede de campo. |
| | **2** | ESCRAVO PB C/ DIAG. | bSlaveWithDiagnostic | TRUE – Ao menos um escravo com diagnóstico ativo. |
| | | - | | FALSE – Nenhum escravo com diagnóstico ativo. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3..4 | Reservado. | | |
| | 5 | FALHA COMUNICACAO | bPbusCommFail | TRUE – Falha na comunicação PROFIBUS. |
| | | - | | FALSE – Rede de campo PROFIBUS Fieldbus está operacional. |
| | 6..7 | Reservado. | | |

**Tabela 4-1. Descrição das Variáveis de Diagnósticos Gerais do Módulo**

**Notas:**

**Variável de representação direta:** "n" é o endereço definido no campo *Endereço Inicial de Diagnóstico do Módulo em %Q* na tela de configuração do módulo NX5001 – Aba *Parâmetros do Módulo* no MasterTool IEC XE.

**Variável AT:** o nome inteiro de uma variável AT é composto por DG_modulename.tGeneral. mais o nome da variável que é definida na tabela acima. Note que modulename é o nome usado para o módulo específico. Para referência, o nome padrão dado pelo MasterTool IEC XE é o próprio código no módulo (NX5001, por exemplo) ou o código seguido por "n", onde "n" é incrementado a cada novo módulo. Por exemplo: para acessar o diagnóstico de erro fatal do módulo NX5001, a seguinte variável AT deve ser usada: DG_NX5001.tGeneral.bFatalError.

**bStsMstRedundEnable:** Quando utilizado em um sistema com redundância de Half-Cluster, após realizar um chaveamento de um Half-Cluster para o outro, este diagnóstico permanecerá desligado por alguns segundos.

## Diagnósticos do Mestre

Os diagnósticos do mestre informam a situação geral da rede sob o ponto de vista do mestre, com um panorama geral das estações ativas ou em erro na rede PROFIBUS. Caso haja redundância, cada módulo NX5001 tem seus próprios diagnósticos que são associados a variáveis diferentes.

Os diagnósticos que indicam as condições da rede estão na área de memória entre %QB (n+6) e %QB (n+7). Entre %QB (n+8) e %QB (n+21) está à área de memória reservada. Em seguida está a área de memória que apresenta o estado de cada dispositivo escravo da rede (dispositivo configurado, ativo ou com diagnóstico), entre %QB (n+22) a %QB (n+69).

Um resumo do significado de cada variável pode ser consultado na tabela abaixo.

| Variável de Representação Direta | Variável AT DG_modulename. tMstStatus.* | Descrição |
|---|---|---|
| **%QB(n+6)** | tGlobalBits | Erros globais. |
| **%QB(n+7)** | byState | Estados do mestre. |
| **%QB(n+8)** | byReserved02 | Reservado. |
| **%QB(n+9)** | byReserved03 | Reservado. |
| **%QB(n+10)** | wReserved04 | Reservado. |
| **%QB(n+12)** | wReserved06 | Reservado. |
| **%QB(n+14) a %QB(n+21)** | abyReserved[0] a abyReserved[7] | Reservados. |
| **%QB(n+22) a %QB(n+69)** | abySlv_Cfg abySlv_State abySlv_Diag | Mapas da Rede: Estado e diagnósticos dos escravos. |

**Tabela 4-2. Diagnósticos do Mestre**

## Erros Globais

Os bits %QB (n+6) são utilizados para indicar os principais erros no barramento e no mestre PROFIBUS. A Tabela 4-3 mostra o significado de cada um desses bits.

| Variável de Representação Direta | | Variável AT DG_modulename.tMstStatus.tGlobalBits.* | Descrição |
|---|---|---|---|
| Variável | Bit | | |
| %QB(n+6) | 0 | bCtrlError | Erro de configuração.<br>A configuração em pelo menos um dos escravos está diferente do mestre. Esse erro é causado por parametrização incorreta. |
| | 6.1 | | Reservado. |
| | 6.2 | bNonExchangeError | Pelo menos um dispositivo escravo não está comunicando ou notificou erro grave. |
| | 6.3 a 6.7 | | Reservados. |

**Tabela 4-3. Erros Globais**

## Estados do Mestre

O valor mostrado em %QB (n+7) representa o modo de operação do mestre NX5001. Conforme a Tabela 4-4 é possível fazer distinção dos estados de operação do mestre.

| Variável de Representação Direta | | Variável AT DG_module_name.tMstStatus.byState | Descrição |
|---|---|---|---|
| Variável | Valor (Hex) | | |
| %QB(n+7) | 00 | OFFLINE | Mestre desligado. |
| | 40 | STOP | Mestre parado. |
| | 80 | CLEAR | Mestre parado com as saídas protegidas. |
| | C0 | OPERATE | Mestre em operação. |

**Tabela 4-4. Modos de Operação do Mestre**

Detalhes sobre os estados do mestre podem ser encontrados no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026, ou no capítulo Modos de Operação.

## Mapas da Rede

Esta área de memória esta divida da seguinte forma:

- %QB (n+22) a %QB (n+37): área dos escravos configurados
- %QB (n+38) a %QB (n+53): área dos escravos presentes
- %QB (n+54) a %QB (n+69): área dos escravos com diagnósticos

### *Mapa dos Escravos Configurados*

Neste mapa, é possível verificar quais os escravos que foram configurados pelo mestre.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na tabela a seguir.

| Variável de Representação Direta | Bit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | Endereços Físicos na Rede PROFIBUS | | | | | | | |
| %QB(n+22) | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| %QB(n+23) | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| %QB(n+24) | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| %QB(n+25) | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| %QB(n+26) | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 |
| %QB(n+27) | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| %QB(n+28) | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| %QB(n+29) | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| %QB(n+30) | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 |
| %QB(n+31) | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 |
| %QB(n+32) | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| %QB(n+33) | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 |
| %QB(n+34) | 103 | 102 | 101 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 |
| %QB(n+35) | 111 | 110 | 109 | 108 | 107 | 106 | 105 | 104 |
| %QB(n+36) | 119 | 118 | 117 | 116 | 115 | 114 | 113 | 112 |
| %QB(n+37) | | | 125 | 124 | 123 | 122 | 121 | 120 |

**Tabela 4-5. Mapa dos Escravos Configurados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001**

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que este escravo está configurado na *Árvore de Dispositivos* do programador MasterTool IEC XE. Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que este escravo não foi configurado.

### *Mapa dos Escravos Presentes*

Este mapa indica os dispositivos que estão presentes na rede PROFIBUS, ou seja, aqueles que estão sendo acessados pelo mestre.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na tabela a seguir.

| Variável de Representação Direta | Bit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | Endereços Físicos na Rede PROFIBUS | | | | | | | |
| %QB(n+38) | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| %QB(n+39) | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| %QB(n+40) | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| %QB(n+41) | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| %QB(n+42) | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 |
| %QB(n+43) | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| %QB(n+44) | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| %QB(n+45) | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| %QB(n+46) | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 |
| %QB(n+47) | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 |
| %QB(n+48) | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| %QB(n+49) | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 |
| %QB(n+50) | 103 | 102 | 101 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 |
| %QB(n+51) | 111 | 110 | 109 | 108 | 107 | 106 | 105 | 104 |
| %QB(n+52) | 119 | 118 | 117 | 116 | 115 | 114 | 113 | 112 |
| %QB(n+53) | | | 125 | 124 | 123 | 122 | 121 | 120 |

**Tabela 4-6. Mapa dos Escravos Presentes (Ativos) na Rede PROFIBUS**

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que o mestre e o escravo estão trocando dados entre si (comunicação OK). Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que o mestre e o escravo não estão trocando dados entre si (o dispositivo não está ligado à rede ou está com algum tipo de erro).

### *Mapa dos Escravos com Diagnósticos*

Neste mapa é possível verificar quais escravos apresentam algum diagnóstico.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na Tabela 4-7.

| Variável de Representação Direta | Bit | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | Endereços Físicos na Rede PROFIBUS | | | | | | | |
| %QB(n+54) | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| %QB(n+55) | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| %QB(n+56) | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| %QB(n+57) | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| %QB(n+58) | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 |
| %QB(n+59) | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| %QB(n+60) | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| %QB(n+61) | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| %QB(n+62) | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 |
| %QB(n+63) | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 | 72 |
| %QB(n+64) | 87 | 86 | 85 | 84 | 83 | 82 | 81 | 80 |
| %QB(n+65) | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 |
| %QB(n+66) | 103 | 102 | 101 | 100 | 99 | 98 | 97 | 96 |
| %QB(n+67) | 111 | 110 | 109 | 108 | 107 | 106 | 105 | 104 |
| %QB(n+68) | 119 | 118 | 117 | 116 | 115 | 114 | 113 | 112 |
| %QB(n+69) | | | 125 | 124 | 123 | 122 | 121 | 120 |

**Tabela 4-7. Mapa dos Escravos com Diagnósticos**

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que escravo possui diagnóstico e que o mesmo se encontra na sua respectiva estrutura de diagnóstico. Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que o escravo não possui diagnósticos.

ATENÇÃO:
Caso o escravo envie diagnóstico estendido, o bit correspondente ao endereço do escravo estará no nível lógico verdadeiro.

### *Significado Lógico do Mapa*

O resultado da combinação dos dois bits (presentes e com diagnóstico) de um dispositivo é mostrado na Tabela 4-8.

| | Presente = Falso | Presente = Verdadeiro |
|---|---|---|
| **Com Diagnóstico = Falso** | Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo.<br>Verificar se o dispositivo escravo está configurado e ativo. | O dispositivo escravo está presente na rede.<br>Existe troca de dados entre mestre e o dispositivo escravo. |
| **Com Diagnóstico = Verdadeiro** | Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo.<br>O mestre tem o diagnóstico do dispositivo, que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos. | O dispositivo escravo está presente na rede.<br>Existe troca de dados entre mestre e escravo.<br>O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos. |

**Tabela 4-8. Resultado da Combinação dos Bits de Presença e Diagnóstico de um Escravo**

## Diagnóstico da Redundância de Rede

O diagnóstico da redundância de rede somente é gerado se houver operação redundante. Cada módulo NX5001 atualiza sua parte na área de memória especificada para este fim na configuração do MasterTool IEC XE.

O diagnóstico é apresentado como um conjunto de bits, um para cada endereço físico da rede, especificando qual é o dispositivo redundante ativo no momento.

É possível visualizar o estado do escravo também por meio da estrutura DG_NX5001.tRedund.tActivNtw.bSlave_x, onde "x" equivale ao endereço do escravo na rede PROFIBUS. Seu valor varia de 0 a 125.

Quando o bit do escravo correspondente está no nível lógico verdadeiro, significa que ele é o escravo ativo do par.

| Variável de Representação Direta | Estrutura DG_Module_Name.tRedund.tActivNtw.* | Endereço Físico na Rede |
|---|---|---|
| %QB(n+70) | bSlave_0 a bSlave_7 | -7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| %QB(n+71) | bSlave_8 a bSlave_15 | 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 8 |
| %QB(n+72) | ..... | ..... |
| %QB(n+73) | ..... | ..... |
| %QB(n+74) | ..... | ..... |
| %QB(n+75) | ..... | ..... |
| %QB(n+76) | ..... | ..... |
| %QB(n+77) | ..... | ..... |
| %QB(n+78) | ..... | ..... |
| %QB(n+79) | ..... | ..... |
| %QB(n+80) | ..... | ..... |
| %QB(n+81) | ..... | ..... |
| %QB(n+82) | ..... | ..... |
| %QB(n+83) | ..... | ..... |
| %QB(n+84) | bSlave_112 a bSlave_119 | 119 - 118 - 117 – 116<br>115 - 114 - 113 - 112 |
| %QB(n+85) | bSlave_120 a bSlave_125 | 125 - 124 - 123 - 122 - 121 - 120 |

**Tabela 4-9. Diagnóstico da Redundância de Rede**

ATENÇÃO:
O diagnóstico pode indicar o dispositivo ativo ou passivo em ambas às redes simultaneamente, durante uma transição (ou switchover). Isto pode acontecer porque as informações para o diagnóstico são enviadas por redes diferentes e também copiadas em tempos diferentes. Após o switchover, o diagnóstico estabiliza.

# Diagnósticos dos Dispositivos Escravos

Esta seção traz uma visão geral do formato dos diagnósticos gerados pelos escravos PROFIBUS e detalhes sobre exibição dos diagnósticos gerados para cabeças PROFIBUS da Série Ponto e para demais escravos PROFIBUS.

## Diagnóstico PROFIBUS

Os diagnósticos dos dispositivos escravos mostram com detalhes a situação de erro num determinado escravo.

Os diagnósticos dos dispositivos da rede são copiados automaticamente pelo mestre NX5001 para a área de memória definida. Esta é preenchida pelos diagnósticos existentes na rede à medida que eles são gerados pelos dispositivos escravos.

Para uma rede redundante, ambos os mestres NX5001 podem copiar os diagnósticos dos dispositivos para a mesma área. O formato geral de um diagnóstico gerado pelo escravo PROFIBUS será detalhado a seguir, nas seções Diagnóstico Padrão e Diagnóstico Estendido, e obedece ao seguinte formato.

| Byte | Significado |
|---|---|
| **0** | Status 1 |
| **1** | Status 2 |
| **2** | Status 3 |
| **3** | Status 4 |
| **4** | Status 5 |
| **5** | Status 6 |
| **6 – 243** | Diagnósticos Estendidos |

**Tabela 4-10. Formato do Frame de Diagnósticos PROFIBUS**

### *Diagnóstico Padrão*

O diagnóstico padrão, definido pela norma, é composto de 6 bytes e independe de fabricante ou dispositivo escravo.

A seguir a Tabela 4-11 com os significados dos bits de diagnósticos gerados pelos módulos.

| Variável de Representação Direta | | Descrição |
|---|---|---|
| **Variável** | **Bit** | |
| **%QB(n)** | **0** | **Station_non_Existent**<br>TRUE: o escravo não foi encontrado na rede. |
| | **1** | **Station_Not_Ready**<br>TRUE: o escravo não está pronto para a comunicação. |
| | **2** | **Cfg_Fault**<br>TRUE: indica que a configuração do escravo está diferente da configuração presente no mestre. |
| | **3** | **Ext_diag**<br>TRUE: indica que o escravo tem uma mensagem de diagnóstico estendido para ser lida pelo mestre. |
| | **4** | **Not_Supported**<br>TRUE: indica que o escravo recebeu um comando não suportado por ele. |
| | **5** | **Invalid_Slave_Response**<br>TRUE: indica que a resposta do escravo ao mestre não foi reconhecida. |
| | **6** | **Parameter_fault**<br>TRUE: indica que houve erro no envio de parâmetros ao escravo. |
| | **7** | **Master Lock**<br>TRUE: indica que escravo foi parametrizado por outro mestre. |
| **%QB(n+1)** | **0** | **Prm_Req** |

| | | |
|---|---|---|
| | | TRUE: ligado pelo escravo para avisar que deve ser parametrizado e configurado. |
| | **1** | **Static_Diagnostic**<br>TRUE: ligado pelo escravo para avisar que o diagnóstico deve ser lido pelo mestre. |
| | **2** | Sempre ligado pelo escravo (TRUE). |
| | **3** | **Watchdog_On**<br>TRUE: ligado pelo escravo ao ativar seu cão-de-guarda. |
| | **4** | **Freeze_mode**<br>TRUE: ligado pelo escravo ao receber o comando Freeze. |
| | **5** | **Sync_Mode**<br>TRUE: ligado pelo escravo ao receber o comando Sync. |
| | **6** | Reservado. |
| | **7** | **Deactivated**<br>TRUE: o escravo foi declarado inativo na parametrização. |
| **%QB(n+2)** | **0** | Reservado. |
| | **1** | Reservado. |
| | **2** | Reservado. |
| | **3** | Reservado. |
| | **4** | Reservado. |
| | **5** | Reservado. |
| | **6** | Reservado. |
| | **7** | **Ext_Diag_Overflow**<br>TRUE: Ligado se as informações de diagnóstico estendido do escravo ultrapassam o tamanho definido no GSD (Ext_Diag_Data). |
| **%QB(n+3)** | | **Master_Add**<br>Endereço do mestre que parametrizou o escravo.<br>Caso nenhum mestre tenha parametrizado o escravo, o valor fica em 255. |
| **%QB(n+4) e %QB(n+5)** | | **Ident_Number**<br>Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS). |

**Tabela 4-11. Diagnóstico Padrão do Dispositivo Escravo**

### *Diagnóstico Estendido*

Os bytes seguintes descrevem detalhadamente a situação no escravo. Este detalhamento varia conforme o dispositivo escravo e/ou fabricante.

Se o escravo enviar o diagnóstico estendido, o bit *Ext_Diag* é ligado.

Os diagnósticos estendidos podem ser subdivididos em três partes:

- Diagnóstico orientado a dispositivo
- Diagnóstico orientado ao módulo
- Diagnóstico orientado ao canal

### Diagnóstico Orientado a Dispositivo

O diagnóstico orientado a dispositivo é a primeira parte do diagnóstico estendido. Sua função é identificar a situação no dispositivo.

Seu formato é particular para cada dispositivo (ver manual do dispositivo) e possui um cabeçalho conforme indicado na Tabela 4-12.

| Variável de Representação Direta | | Descrição |
|---|---|---|
| Variável | Bit | |
| %QB(n+6) | 6.0 | Fixo em zero (FALSE). |
| | 6.1 | Fixo em zero (FALSE). |
| | 6.2 a 6.7 | Cabeçalho.<br>Tamanho do bloco em bytes, incluindo o cabeçalho. |
| %QB(n+7) | | Bytes do diagnóstico específicos do dispositivo. |

**Tabela 4-12: Diagnóstico Orientado a Dispositivo**

### Diagnóstico Orientado a Módulo

O formato desta parte do diagnóstico pode ser visto na norma EN50170.

O diagnóstico orientado a módulo indica quais submódulos e canais têm diagnóstico, e seu detalhamento é feito no diagnóstico orientado a canal.

Caso seu valor esteja zerado (situação OK em todos os canais), o número de diagnósticos de canal é zero.

### Diagnóstico Orientado à Canal

Cada diagnóstico a canal ocupa três bytes, com o seguinte formato:

| Variável de Representação Direta | | Descrição |
|---|---|---|
| Variável | Bit | |
| 1º Octeto | 0 a 5 | Identificador: indica o número do sub-módulo. |
| | 6 | FALSE: fixo em zero (FALSE). |
| | 7 | TRUE: fixo em um (TRUE). |
| 2º Octeto | 0 a 5 | Número do canal: indica o número do canal no sub-módulo. |
| | 6 e 7 | E/S: indica o sentido:<br>-00 – reservado<br>-01 – entrada<br>-10 – saída<br>-11 – entrada e saída |
| 3º Octeto | 0 a 4 | Tipo do Erro: ver Tabela 4-14 |
| | 5 a 7 | Tipo do Canal: ver Tabela 4-15 |

**Tabela 4-13: Diagnóstico Orientado a Canal**

| Tipo do Erro | Descrição |
|---|---|
| 0 | Reservado |
| 1 | Curto-circuito |
| 2 | Subtensão |
| 3 | Sobretensão |
| 4 | Sobrecarga |
| 5 | Superaquecimento |
| 6 | Laço aberto |
| 7 | Limite superior excedido |

| | |
|---|---|
| **8** | Limite inferior excedido |
| **9** | Erro |
| **10 a 15** | Reservado |
| **16 a 31** | Específico do fabricante |

**Tabela 4-14: Tipo do Erro**

| Tipo do Canal | Descrição |
|---|---|
| **000** | Reservado |
| **001** | 1 bit |
| **010** | 2 bits |
| **011** | 4 bits |
| **100** | 1 byte |
| **101** | 1 word |
| **110** | 2 words |
| **111** | Reservado |

**Tabela 4-15: Tipo do Canal**

Para maiores detalhes sobre os diagnósticos do dispositivo, consultar a Norma EN50170 e o manual do fabricante do dispositivo escravo.

Para cabeças PROFIBUS da Série Ponto e Série Nexto, os diagnósticos são decodificados do formato PROFIBUS para mapa de bits e exibidos ao usuário em variáveis %QB, e estruturas pré-definidas, conforme consta nos manuais e CTs dos módulos que compõe sua rede.

Para os demais escravos, são alocados 244 bytes e seguem o padrão de frame de diagnósticos de um escravo PROFIBUS.

### Escravos Altus – Série Nexto

Para as cabeças PROFIBUS da Série Nexto, os diagnósticos são decodificados e exibidos no formato mapa de bits, conforme descrito nos capítulos *Diagnóstico* no manual das cabeças e das CTs dos módulos que compõem o barramento escravo.

O programador MasterTool IEC XE disponibiliza estruturas simbólicas pré-definidas para diagnóstico das cabeças PROFIBUS da Série Nexto e seus respectivos módulos, conforme pode ser observado em Mapeamento dos Diagnósticos, no Apêndice A – Exemplo de Utilização.

### Escravos Altus – Série Ponto

Para as cabeças PROFIBUS da Série Ponto, os diagnósticos são decodificados e exibidos no formato mapa de bits, conforme descrito nos capítulos *Diagnóstico* dos manuais das cabeças e das CTs dos módulos que compõem o barramento escravo.

O programador MasterTool IEC XE disponibiliza estruturas simbólicas pré-definidas para diagnóstico das cabeças PROFIBUS da Série Ponto e seus respectivos módulos, do mesmo modo conforme pode ser observado em Mapeamento dos Diagnósticos, no Apêndice A – Exemplo de Utilização.

A Tabela 4-16 mostra um exemplo de decodificação do diagnóstico para cabeças PROFIBUS da série Ponto. A fim de facilitar a interpretação, sempre são omitidas as informações do Diagnóstico Orientado a Módulo.

O primeiro byte indica o endereço do escravo que originou o diagnóstico (valor ente 0 e 125).

Nos próximos bytes estão contidos os diagnósticos da cabeça e dos módulos que formam sua rede.

Os diagnósticos da cabeça são formados por dois conjuntos de 12 bytes cada. Os 12 primeiros contêm as informações da cabeça da rede A e os 12 seguintes da cabeça da rede B.

ATENÇÃO:
Para escravos não redundantes, o diagnóstico estará disponível nas variáveis da rede A.

| Variável de Representação Direta<br>Variável | Descrição | Rede |
|---|---|---|
| **%QB(n)** | Endereço de rede do dispositivo escravo com diagnóstico. | - |
| **%QB(n+1)** | Número de bytes de diagnósticos. | A |
| **%QB(n+2)** | Parâmetros programados. | |
| **%QB(n+3)** | Tempo de sustentação sem mestre. | |
| **%QB(n+4)** | Tempo de inicialização dos módulos após troca quente. | |
| **%QB(n+5)** | Estado atual da cabeça. | |
| **%QB(n+6)** | Diagnósticos gerais. | |
| **%QB(n+7)** | Reservado. | |
| **%QB(n+8)** | Estado geral do sistema. | |
| **%QB(n+9)** | Estado dos módulos 0 a 7. | |
| **%QB(n+10)** | Estado dos módulos 8 a 15. | |
| **%QB(n+11)** | Estado dos módulos 16 a 19. | |
| **%QB(n+12)** | Valor da chave de endereço. | |
| **%QB(n+13)** | Número de bytes de diagnósticos. | B |
| **%QB(n+14)** | Parâmetros programados. | |
| **%QB(n+15)** | Tempo de sustentação sem mestre. | |
| **%QB(n+16)** | Tempo de inicialização dos módulos após troca quente. | |
| **%QB(n+17)** | Estado atual da cabeça. | |
| **%QB(n+18)** | Diagnósticos gerais. | |
| **%QB(n+19)** | Reservado. | |
| **%QB(n+20)** | Estado geral do sistema. | |
| **%QB(n+21)** | Estado dos módulos 0 a 7. | |
| **%QB(n+22)** | Estado dos módulos 8 a 15. | |
| **%QB(n+23)** | Estado dos módulos 16 a 19. | |
| **%QB(n+24)** | Valor da chave de endereço. | |
| **%QB(n+25)** | A partir deste byte encontram-se os diagnósticos dos módulos que compõem a rede da cabeça PROFIBUS. São alocados 10 bytes de diagnóstico para cada um dos módulos. Sendo assim, o total de bytes depende do número de módulos, multiplicados por 10. Detalhes dos diagnósticos dos módulos podem ser consultados no capítulo Diagnóstico das suas respectivas CTs. | - |

**Tabela 4-16. Exemplo Diagnóstico da Série Ponto**

## Demais Escravos PROFIBUS

Para demais escravos PROFIBUS o programador MasterTool IEC XE disponibiliza os diagnósticos conforme a Tabela 4-10.

Os primeiros 6 bytes são cópias do diagnóstico padrão de um frame PROFIBUS, comum a qualquer módulo, de qualquer fabricante.

O diagnóstico estendido fornecido pelo escravo PROFIBUS é alocado nos próximos 238 bytes.

Como não existem estruturas pré-definidas para estes escravos, os dados estão alocados apenas em variáveis %QB. Até a versão 2.00 do programador MasterTool IEC XE, para demais escravos, sempre eram alocados 244 bytes de diagnósticos seguindo o formato conforme a Tabela 4-10. A partir da versão 2.01 do MasterTool IEC XE foi incluído um parâmetro chamado "*Alocar Área de Diagnósticos Conforme Descrição do Dispositivo*" na configuração do módulo NX5001. Este parâmetro define se a alocação dos diagnósticos do escravo será fixa em 244 bytes (valor do parâmetro igual a False) ou se a quantidade de diagnósticos será lida do parâmetro *max_diag_data_len* presente no arquivo GSD do escravo (valor do parâmetro igual a True).

*Decodificador*

É possível decodificar o diagnóstico estendido para cabeças PROFIBUS que não sejam da Série Ponto ou Série Nexto utilizando a biblioteca as estruturas de dados presentes na NX5001_Diagnostic_Structs.library fornecida pelo programador MasterTool IEC XE.

Esta biblioteca tem por objetivo decodificar o diagnóstico do escravo do formato PROFIBUS para mapa de bits.

O formato dos dados de saída segue o seguinte mapeamento:

- Byte 0 a 5: Contém informação dos 6 bytes Mandatários (Diagnostico Padrão).
- Byte 6 a 45: Contém o diagnostico do Dispositivo.
- Byte 46 até 243: Contém diagnóstico do canal, conforme modulo. Para cada canal, são alocados 4 bytes (DWORD), onde cada bit representa o valor de um código, ou seja, indica códigos de 1 (bit 0) até 32 (bit 31).

Quando o parâmetro “Alocar Área de Diagnósticos Conforme Descrição do Dispositivo” for igual a False uma estrutura com todos os bytes chamada T_DIAG_SLV_GENERIC_1 é automaticamente alocada para o escravo declarado no MasterTool IEC XE.

Quando o mesmo parâmetro é igual a True uma das estruturas chamadas T_DIAG_SLV_GENERIC_1_XXX é automaticamente alocada para o escravo declarado no MasterTool IEC XE. Neste caso o valor apresentado em XXX corresponde ao parâmetro max_diag_data_len presente no arquivo GSD do escravo e somente a a quantidade de bytes presentes neste parâmetro é alocado para disagnósticos do escravo adicionado.

# 5. Comandos de Usuário

Ao adicionar um dispositivo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 à configuração do barramento, o programador MasterTool IEC XE mapeia variáveis %QB (n) na aba *Barramento: Mapeamento de E/S*, destinados a comandos que o usuário pode disparar para o dispositivo mestre.

Os Comandos de Usuário suportados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 são:

| Variável de Representação Direta | | Canal | Descrição |
|---|---|---|---|
| **Variável** | **Bit** | | |
| **%QB(n)** | **0** | Enable Interface | TRUE: Habilita a comunicação PROFIBUS. |
| | | | FALSE: Desabilita a comunicação PROFIBUS. |
| | **1** | Reserved | Reservado para uso interno. |
| | **2 a 3** | Reserved | Reservados. |
| | **4** | Unfreeze | Envia comando Unfreeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **5** | Freeze | Envia comando Freeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **6** | Unsync | Envia comando Unsync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **7** | Sync | Envia comando Sync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| **%QB(n+1)** | **0** | Group 1 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 1. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 1. |
| | **1** | Group 2 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 2. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 2. |
| | **2** | Group 3 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 3. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 3. |
| | **3** | Group 4 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 4. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 4. |
| | **4** | Group 5 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 5. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 5. |
| | **5** | Group 6 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 6. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 6. |
| | **6** | Group 7 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 7. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 7. |
| | **7** | Group 8 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 8. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 8. |

**Tabela 5-1: Descrição dos Comandos de Usuário**

## Projeto com Redundância e Comandos de Usuário

Em projetos onde há redundância de half-cluster, ou seja, onde existe redundância de mestre PROFIBUS, os comandos de usuário sofrem a ação da lógica de redundância. Ou seja, a lógica de redundância atua sobre estes bits.

A Figura 5-1 contém um código exemplo a ser adotada pelo usuário para evitar que seu comando conflite com o da lógica de redundância.

Esta lógica se aplica ao bit que habilita a comunicação PROFIBUS caso seja necessário efetuar um switchover das cabeças PROFIBUS redundantes para, por exemplo, uma manobra de manutenção, onde se necessita que todas as redes escravas ativas estejam em uma única rede.

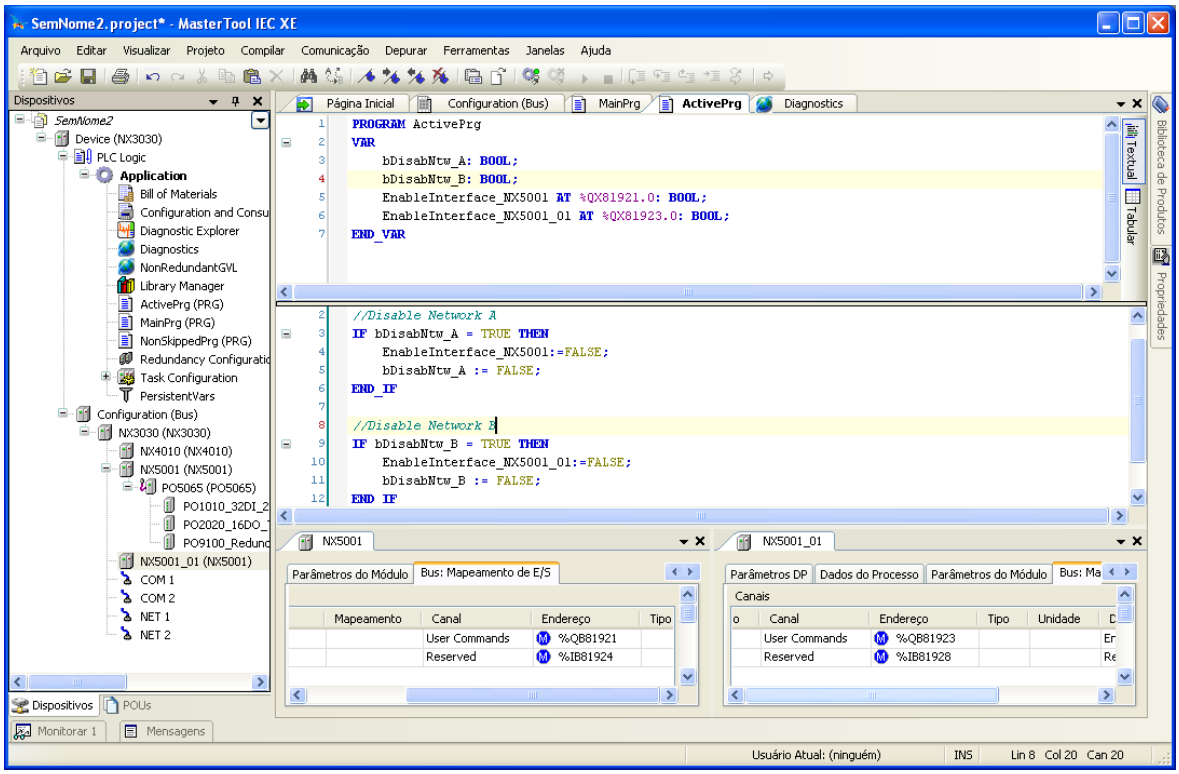



**Figura 5-1. Código Exemplo para Execução do Switchover dos Escravos Redundantes**

Ao desabilitar a comunicação de um dos mestres PROFIBUS-DP NX5001, é cessada a comunicação com seus escravos PROFIBUS. Caso possua escravos ativos na sua rede, ocorrerá o switchover das cabeças PROFIBUS para a outra rede, pois o outro NX5001 continuará comunicando.

No ciclo seguinte, a lógica de redundância atuará e habilitará novamente o NX5001 anteriormente desabilitado pelo código exemplo e seus escravos redundantes passarão a atuar como escravos reservas.

# 6. Comandos DPV1

Os dispositivos Mestres PROFIBUS-DP NX5001 oferecem suporte ao serviço de comandos DPV1 (a partir da versão de firmware 1.2.0.5 e programador MasterTool IEC XE 2.01). Para tanto, é necessário incluir o módulo NX5001 no barramento e em seguida adicionar manualmente a biblioteca LibDPV1Command ao projeto. Ela oferece suporte para executar comandos de leitura e escrita da extensão PROFIBUS DPV1 em escravos que possuam esta funcionalidade implementada. Os comandos DPV1 possibilitam a troca de dados aciclicamente com escravos PROFIBUS que ofereçam suporte a DPV1. O acesso a estes comandos é feito através do bloco funcional DPV1Command.

ATENÇÃO:
Os módulos NX5001 não oferecem suporte a comandos DPV1 quando configurados em um projeto com redundância de half-cluster, portanto a biblioteca LibDPV1Command deve ser utilizada apenas em projetos simples, com ou sem redundância de rede.

Os parâmetros de entrada para este bloco funcional seguem abaixo:

| Parâmetro | Tipo | Descrição | Valores Válidos |
|---|---|---|---|
| uiNX5001Rack | UINT | Número do rack do dispositivo NX5001 que receberá o comando. | 0 a 31 |
| uiNX5001Slot | UINT | Número do slot do dispositivo NX5001 que receberá o comando. | 0 a 31 |
| byCommandType | DPV1_COMMAND | Comando DPV1 a ser executado. | 1 (READ) ou 2 (WRITE) |
| byRemoteAddress | BYTE | Endereço da estação PROFIBUS que receberá o comando. | 0 a 125 |
| bySlaveSlot | BYTE | Endereço do slot do escravo PROFIBUS que receberá o comando. | 0 a 255 |
| byIndex | BYTE | Endereço do index que será acessado dentro do escravo. | 0 a 255 |
| byDataLength | BYTE | Tamanho, em bytes, do dado a ser escrito/lido. Se atribuído valor 0, o tamanho será 240. | 1 a 240 |
| abyDataWrite | ARRAY[0..239] OF BYTE | Dado a ser escrito. Em caso de leitura, este parâmetro não é utilizado. | - |
| xExecute | BOOL | Gatilho para disparar o comando DPV1. | - |

**Tabela 6-1: Parâmetros de entrada do bloco funcional DPV1Command**

Os parâmetros de saída, resultantes da operação, são os seguintes:

| Parâmetro | Tipo | Descrição |
|---|---|---|
| xBusy | BOOL | Retorna TRUE durante a execução do comando DPV1. |
| xDone | BOOL | Retorna TRUE se o comando DPV1 foi enviado e tratado com sucesso. |
| xError | BOOL | Retorna TRUE se houve erro no envio ou tratamento do comando DPV1 pelo escravo PROFIBUS. |
| byGeneralStatus | GENERAL_STATUS | Retorna erros gerais no envio do comando DPV1, como parâmetros inválidos ou falha de envio. Se não há erros, é retornado o valor NO_ERROR. |
| byDPV1ErrorCode1 | DPV1_ERROR_CODE | Retorna erros específicos no tratamento dos comandos DPV1. Os códigos seguem a norma PROFIBUS. Se não há erros, é retornado o valor DPV1_NO_ERROR. |
| byDPV1ErrorCode2 | BYTE | Retorna códigos de erro específicos do fabricante do dispositivo escravo utilizado. |
| byRemoteAddressAnswer | BYTE | Retorna o endereço da estação escrita/lida. |
| bySlaveSlotAnswer | BYTE | Retorna o slot do escravo escrito/lido. |

| | | |
|---|---|---|
| byIndexAnswer | BYTE | Retorna o index escrito/lido. |
| byDataLengthAnswer | BYTE | Retorna o comprimento, em bytes, dos dados escritos/lidos. |
| abyDataRead | ARRAY[0..239] OF BYTE | Em caso de leitura, este parâmetro contém os dados lidos do escravo, em caso de escrita, contém os dados escritos no escravo. |

**Tabela 6-2: Parâmetros de saída do bloco funcional DPV1Command**

Para fazer uso do bloco funcional e enviar comandos DPV1, o usuário deve informar, obrigatoriamente, os parâmetros de identificação do módulo NX5001 a receber o comando (uiNX5001Rack e uiNX5001Slot), o comando DPV1 a ser enviado (READ ou WRITE), os parâmetros DPV1 comuns (byRemoteAddress, bySlaveSlot, byIndex e byDataLength), e o parâmetro abyDataWrite, utilizado apenas em caso de comando de escrita.

Uma vez que os parâmetros de entrada tenham sido definidos, o bloco funcional passará a funcionar a partir do momento em que o parâmetro xExecute for alterado para TRUE. Durante o funcionamento do bloco funcional, este parâmetro deve permanecer habilitado, somente sendo alterado para FALSE com o término da execução, quando um dos parâmetros xDone ou xError for definido como TRUE, dependendo do resultado da operação. É importante ressaltar que a responsabilidade pelo monitoramento dos parâmetros do bloco funcional (xExecute, xBusy, xDone e xError) é do usuário. Para isto, a tabela a seguir apresenta um resumo do controle do bloco funcional DPV1Command, e no final desta seção é apresentado um exemplo de utilização.

| xExecute | xBusy | xDone | xError | Descrição |
|---|---|---|---|---|
| FALSE | X | X | X | Bloco funcional não executa. Se xExecute for configurado para FALSE após um comando, o bloco funcional é reiniciado e as variáveis de saída são zeradas, indicando que um novo comando pode ser executado. |
| TRUE | FALSE | X | X | Disparo do comando de leitura ou escrita DPV1, atribuindo o valor TRUE ao parâmetro de entrada xExecute. |
| X | TRUE | X | X | Bloco funcional ocupado. Processando o comando de leitura/escrita DPV1. |
| TRUE | FALSE | FALSE | TRUE | Chamada do bloco funcional realizada com falha. Variável byGeneralStatus indica natureza do erro (consultar a Tabela 6-4).<br>Para erros do tipo ERROR_DPV1, byDPV1ErrorCode1 indica o erro específico do serviço DPV1 (consultar a Tabela 6-5). |
| TRUE | FALSE | TRUE | FALSE | Chamada do bloco funcional e serviço DPV1 concluído com sucesso: os parâmetros de saída contêm os dados lidos/escritos no escravo PROFIBUS. |

**Tabela 6-3: Resumo do controle do bloco funcional DPV1Command**

Caso sejam informados parâmetros (ou um comando) inválidos, xExecute é alterado novamente para FALSE e byGeneralStatus indica o parâmetro/comando inválido. Além disso, caso existam parâmetros errados ou haja uma falha na comunicação por outros motivos, a flag xError será configurada para TRUE e byGeneralStatus indicará a natureza do erro, conforme indicado abaixo:

| byGeneralStatus | Código de Erro | Descrição |
|---|---|---|
| ERROR_NOERROR | 0 | Sem erros. |
| ERROR_SDO_COMM | 1 | Falha na comunicação entre UCP e módulo NX5001 (falha no envio do frame SDO). |
| ERROR_INVALID_REM_ADD | 2 | Endereço remoto informado fora do range (0 a 125). |
| ERROR_INVALID_LENGTH | 3 | Tamanho do dado informado fora do range (1 a 240 bytes). |
| ERROR_INVALID_COMMAND | 4 | Comando informado inválido (1 para leitura ou 2 para escrita). |
| ERROR_INVALID_RACK_NUM | 5 | Número do rack do módulo NX5001 inválido (0 a 31). |
| ERROR_INVALID_SLOT_NUM | 6 | Número do slot do módulo NX5001 inválido (0 a 31). |
| ERROR_ABSENT_MODULE | 7 | Módulo NX5001 ausente no barramento. |
| ERROR_MODULE_NOT_DECLARED | 8 | Módulo não declarado no endereço enviado. |
| ERROR_INVALID_MODULE_DECLARED | 9 | Módulo diferente do NX5001 declarado no endereço enviado. |

| | | |
|---|---|---|
| ERROR_SLAVE_COMM | 12 | Falha na comunicação com escravo PROFIBUS que foi enviado comando. |
| ERROR_PBUS_COMM | 13 | Falha na comunicação com todos os escravos PROFIBUS. |
| ERROR_DPV1_TIMEOUT | 14 | Timeout na Comunicação entre Mestre e escravo PROFIBUS. |
| ERROR_PBUS_NOT_OPERATE | 15 | Mestre PROFIBUS não está em modo OPERATE. |
| ERROR_INTERFACE_DISABLED | 16 | Módulo PROFIBUS NX5001 está desabilitada pelo comando de usuário. |
| ERROR_INTERNAL | 17 | Erro interno da Stack PROFIBUS. |
| ERROR_UNKNOWN | 18 | Erro desconhecido. |
| ERROR_DPV1 | 128 | Erro no comando DPV1. Para mais detalhes do erro, consultar a variável byDPV1ErrorCode1. |

**Tabela 6-4: Descrição dos possíveis valores de byGeneralStatus**

Se o comando DPV1 for enviado corretamente, mas houver erro relativo ao serviço DPV1, a flag xError é configurada para TRUE, byGeneralStatus indicará ERROR_DPV1 e byDPV1ErrorCode1 indicará o erro específico, conforme determinado pela norma PROFIBUS DP.

| byDPV1ErrorCode1 | Código de Erro | Descrição |
|---|---|---|
| READ_ERROR | 0xA0 | Aplicação. Error Class 0xA |
| WRITE_ERROR | 0xA1 | |
| MODULE_FAILURE | 0xA2 | |
| VERSION_CONFLICT | 0xA8 | |
| FEATURE_NOT_SUPPORTED | 0xA9 | |
| INVALID_INDEX | 0xB0 | Acesso. Error Class 0xB |
| WRITE_LENGTH_ERROR | 0xB1 | |
| INVALID_SLOT | 0xB2 | |
| TYPE_CONFLICT | 0xB3 | |
| INVALID_AREA | 0xB4 | |
| STATE_CONFLICT | 0xB5 | |
| ACCESS_DENIED | 0xB6 | |
| INVALID_RANGE | 0xB7 | |
| INVALID_PARAMETER | 0xB8 | |
| INVALID_TYPE | 0xB9 | |
| READ_CONST_CONFLICT | 0xC0 | Recurso. Error Class 0xC |
| WRITE_CONST_CONFLICT | 0xC1 | |
| RESOURCE_BUSY | 0xC2 | |
| RESOURCE_UNAVAILABLE | 0xC3 | |

**Tabela 6-5: Error codes do serviço DPV1 e possíveis valores para byDPV1ErrorCode1**

Se o comando for enviado e tratado corretamente, a flag xDone será configurada para TRUE e as variáveis byRemoteAddressAnswer, bySlaveSlotAnswer e byIndexAnswer conterão uma resposta sinalizando o destino do comando. E as variáveis byDataLengthAnswer e abyDataIn conterão o tamanho do dado lido e o dado, respectivamente, caso seja um comando de leitura. Para comando de escrita essas variáveis retornam 0.

ATENÇÃO:
Apenas um comando DPV1 pode ser tratado de cada vez. Assim sendo, se o bloco funcional DPV1Command for instanciado e chamado diversas vezes consecutivamente, enquanto o primeiro comando DPV1 enviado estiver sendo tratado, as demais instâncias do bloco funcional terão seus parâmetros de controle xBusy alterados para TRUE e ficarão em espera. Após o término do serviço DPV1 relativo ao primeiro comando enviado, o próximo comando será então enviado e tratado, e assim sucessivamente, se esses estiverem com xExecute em TRUE. Apesar disso, é possível tratar até quatro comandos DPV1 simultaneamente, desde que, em quatro módulos NX5001 diferentes, que é o número máximo de módulos NX5001 que podem ser declarados no barramento.

## Exemplo de utilização

A seguir é apresentado um exemplo de programa em linguagem ST para utilização do bloco funcional.

```
PROGRAM MainPrg
VAR
      DPV1Teste0 : DPV1Command;
      DPV1Teste1 : DPV1Command;
      DPV1Teste2 : DPV1Command;
      abyDataWrite : ARRAY[0..239] OF BYTE;
      byStateExec : BYTE;
END_VAR

// Verifica se o Mestre Profibus está operacional
IF DG_NX5001.tMstStatus.byState <> OPERATE THEN
      RETURN;
END_IF

abyDataWrite [0] := 16#00;
abyDataWrite [1] := 16#05;
abyDataWrite [2] := 16#82;
abyDataWrite [3] := 16#BE;
abyDataWrite [4] := 16#04;
abyDataWrite [5] := 16#00;
abyDataWrite [6] := 16#8D;
abyDataWrite [7] := 16#91;
abyDataWrite [8] := 16#21;
abyDataWrite [9] := 16#01;
abyDataWrite [10] := 16#00;
abyDataWrite [11] := 16#04;

DPV1Teste0(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType := 2,
byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 2, byDataLength :=
12, abyDataWrite := abyDataWrite);

DPV1Teste1(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType:= 1,
byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 2, byDataLength :=
240);

DPV1Teste2(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType := 1,
byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 16, byDataLength :=
5);

CASE byStateExec OF
      0: // Inicialização do programa
            DPV1Teste0.xExecute     := FALSE;
            DPV1Teste1.xExecute     := FALSE;

            byStateExec := 1; // Entra no estado de Escrita
```

```
        1: // Estado de Escrita
              DPV1Teste0.xExecute     := TRUE;

              IF DPV1Teste0.xDone THEN
                    byStateExec := 2; // Entra no estado de Leitura
              ELSIF DPV1Teste0.xError THEN
                    byStateExec := 3; // Entra no estado de Erro
              END_IF

        2: // Estado de Leitura
              DPV1Teste1.xExecute           := TRUE;

              IF DPV1Teste1.xDone THEN
                    byStateExec := 0; // Entra no estado Inicial
              ELSIF DPV1Teste1.xError THEN
                    byStateExec := 3; // Entra no estado de Erro
              END_IF

        3: // Estado de Erro

    END_CASE

    IF DPV1Teste2.xDone = FALSE THEN
          DPV1Teste2.xExecute := TRUE;
    ELSE
          DPV1Teste2.xExecute := FALSE;
    END_IF
```

No exemplo acima, o bloco funcional (FB) é instanciado três vezes. No corpo da POU (no exemplo, a MainPrg), alguns valores são atribuídos ao array de dados e as instâncias do FB são chamadas sequencialmente. Neste caso, os parâmetros são passados diretamente nas chamadas, não é feita a utilização de variáveis intermediárias.

Após a chamada dos FBs, é feita a lógica de execução dos mesmos. As instâncias DPV1Teste0 e DPV1Teste1 constituem uma escrita e uma leitura a um mesmo index de um escravo, assim, a escrita é executada no primeiro momento e aguarda uma resposta, seja de falha (xError) ou de sucesso (xDone). Após, é feita a leitura que da mesma forma espera pela conclusão do comando. No exemplo, foram deixados espaços reservados para o tratamento de erro. A instância DPV1Teste2 executa uma leitura para um index diferente do mesmo escravo e é executada de forma independente.

# 7.Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação da interface de rede PROFIBUS NX5001.

## Montagem Mecânica

A montagem mecânica deste módulo é descrita no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000.

O módulo pode ser instalado em qualquer posição do barramento, após a UCP. Caso sejam módulos redundantes, os módulos precisam ficar lado a lado.

O(s) módulo(s) NX5001 deve(m) ser declarado(s) no barramento da UCP através do MasterTool IEC XE, nas posições desejadas.

## Instalação Elétrica

**PERIGO:**
**Ao realizar qualquer instalação em um painel elétrico, certifique-se de que a alimentação geral do armário esteja DESLIGADA.**

A instalação no bastidor (backplane rack) pode ser vista na figura abaixo.

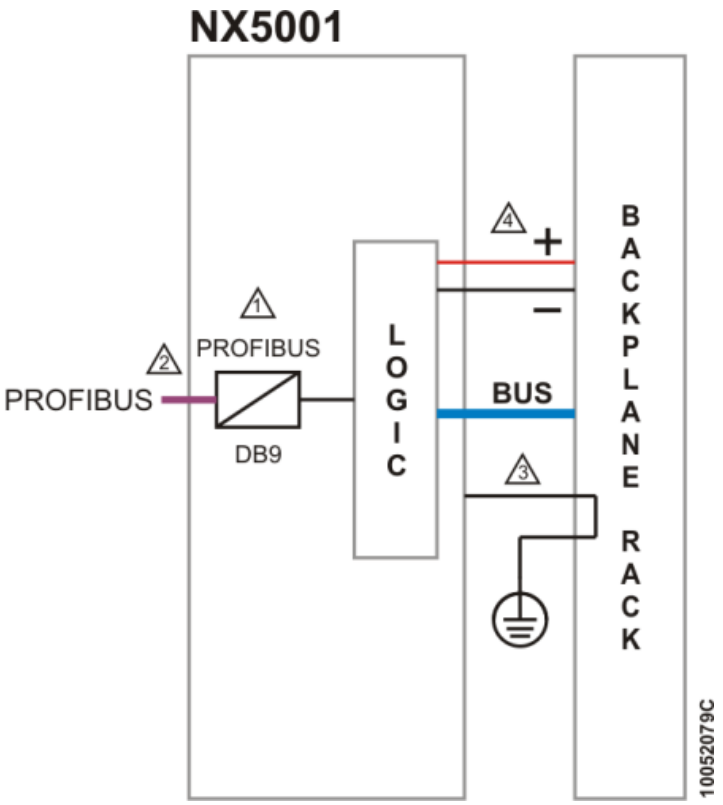



**Figura 7-1. Diagrama Elétrico do Mestre PROFIBUS-DP NX5001**

**Notas do diagrama:**

**1** – Interface padrão para conexão a redes de campo PROFIBUS. O pino 1 do conector DB9 é conectado ao terra de proteção do bastidor da Série Nexto.

**2** – Utilize o cabo AL-2303 para a rede de campo PROFIBUS e um dos seguintes conectores:

- AL-2601 é um conector para rede de campo PROFIBUS sem terminação interna, pode ser utilizado para conectar qualquer equipamento PROFIBUS em uma posição na qual a terminação não é necessária.
- AL-2602 é um conector para rede de campo PROFIBUS com terminação interna. Deve ser utilizado em equipamentos PROFIBUS localizados nas extremidades da rede de campo. A Altus também oferece uma segunda opção para redes onde confiabilidade e disponibilidade são requisitos principais. Para estes casos, o módulo AL-2605 deve ser utilizado em cada extremidade da rede de campo e todos os módulos PROFIBUS devem utilizar conectores sem terminação interna (AL-2601). Mais informações sobre o módulo AL-2605 podem ser encontradas no documento CT104705. É obrigatória a utilização de duas terminações de rede de campo PROFIBUS. Cada terminação deve ser posicionada em uma extremidade da rede de campo.

**3** – O aterramento do módulo é feito através do bastidor da Série Nexto.

**4** – O módulo NX5001 é alimentado pela fonte de alimentação da Série Nexto conectada ao mesmo bastidor, não necessitando fonte de alimentação externa.

## Instalação da Rede PROFIBUS

A instalação da rede PROFIBUS deve ser feita de acordo com a norma EN50170. O cabo e os conectores utilizados na instalação podem ser adquiridos da Altus:

- AL-2601: Conector derivador PROFIBUS
- AL-2602: Conector terminador PROFIBUS
- AL-2605: Terminador com diagnóstico de fonte
- AL-2303: Cabo PROFIBUS

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>Erros de endereçamento em dispositivos escravos são difíceis de identificar. A rede PROFIBUS pode não detectar erros quando dois escravos estão com o mesmo endereço e separados por alguns metros de cabos de rede. Recomenda-se verificar cuidadosamente as chaves de endereçamentos de cada dispositivo antes de ativar a rede. |

## Troca do Módulo a Quente

O módulo NX5001 pode ser trocado a quente. Porém, como se trata de uma interface de rede, alguns cuidados devem ser observados para fazer a troca de modo seguro para os dispositivos a ele conectados.

| |
|---|
| **CUIDADO:**<br>**Antes de realizar uma troca a quente, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.** |

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>Recomenda-se o monitoramento dos diagnósticos de troca a quente na aplicação de controle desenvolvida pelo usuário, a fim de garantir que o valor retornado pelo módulo seja validado antes de ser utilizado.<br>Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000. |

O procedimento para a troca a quente do NX5001 requer os seguintes cuidados:

- Desconecte o cabo de rede: ao desconectar o cabo, impedem-se comunicações na rede PROFIBUS. A UCP manterá os últimos valores lidos das entradas e as saídas ficarão em modo seguro.
- Destrave o módulo junto ao bastidor, através da trava de fixação.
- Retire o módulo, puxando-o firmemente.
- Insira o novo módulo no bastidor.
- Certifique-se de que a trava de fixação está totalmente conectada. Caso contrário, empurre o módulo em direção ao bastidor com mais força.
- Configurar, se necessário, o módulo com o MasterTool IEC XE.
- Recolocar o cabo de rede, restabelecendo a comunicação.

# 8. Operação

Este capítulo contém informações gerais envolvendo modos de operação, mestre PROFIBUS-DP NX5001, barramento PROFIBUS e UCP.

## Modos de Operação

A Tabela 8-1 descreve o comportamento da rede PROFIBUS conforme o modo de operação do Mestre PROFIBUS-DP NX5001:

| Modos de Operação do NX5001 | Descrição |
|---|---|
| **OFFLINE** | Não há comunicação no barramento PROFIBUS. |
| **STOP** | Não há comunicação entre Mestre e Escravos. Apenas ocorre troca de dados entre os Mestres presentes na rede. |
| **CLEAR** | O Mestre lê entradas e diagnósticos dos Escravos e o estado das saídas é definido pela Cabeça PROFIBUS. |
| **OPERATE** | O Mestre está na fase de plena transferência de dados.<br>Em cada comunicação cíclica de dados, o Mestre envia aos escravos os dados dos pontos de saída (escrita das saídas) e recebe os dados das entradas (leitura das entradas).<br>Neste estado também são recebidas às mensagens de diagnóstico dos escravos. |

**Tabela 8-1. Modo de Operação do NX5001**

## Estado das Saídas

A Tabela 8-2 relaciona o estado de operação da UCP com o estado dos pontos de saída dos módulos configurados no barramento escravo PROFIBUS.

| Estado de Operação da UCP | Estado dos Pontos de Saída (Escravos PROFIBUS) |
|---|---|
| **RUN** | Pontos atualizados conforme a aplicação. |
| **STOP** | O estado dos pontos é definido pela cabeça PROFIBUS. |
| **BREAKPOINT** | O estado é congelado e atualizado conforme execução da aplicação. |

**Tabela 8-2. Atualização dos Pontos de Saída dos Escravos Conforme Estado da UCP**

# Procurar Dispositivos

## Informações Gerais

A Série Nexto permite realizar pesquisas por novos dispositivos em redes PROFIBUS-DP, utilizando o recurso denominado “Procurar Dispositivos”.

Através deste recurso é possível identificar remotas e dispositivos escravos PROFIBUS-DP, ainda não configurados, como também identificar novos módulos de E/S em remotas modulares.

Para que seja possível realizar uma pesquisa por dispositivos, é necessário que:

- o projeto possua pelo menos um módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.
- seja selecionada a UCP, para que fique ativa, na opção Device, da árvore de dispositivos, aba “Configuração de Comunicação”.
- o NX5001 esteja operando em modo CLEAR ou OPERATE, pois o mesmo precisa se comunicar com os escravos para realizar a pesquisar por dispositivos na rede PROFIBUS (Detalhes sobre o modo de operação do mestre encontram-se no capítulo 4 Diagnósticos, seção Estados do Mestre).

ATENÇÃO:
Este serviço possibilita a carga de configuração das remotas na árvore de dispositivos do projeto, não dos seus parâmetros.
Cabe ao usuário parametrizar os dispositivos escravos, e seus respectivos módulos, após adicioná-los ao projeto.
Módulos NX1001 e NX1005 na opção High Speed Counter serão configurados em modo normal, ou seja, serão declarados como módulos não contadores.

ATENÇÃO:
Após adicionar / remover um módulo, é recomendado que se aguarde cerca de 4 segundos para executar um novo comando de *Procurar Dispositivos*.

## Rede PROFIBUS-DP Simples

Para disparar o comando de procura por dispositivos na rede PROFIBUS-DP simples, ver Figura 8-1, deve-se clicar com o botão direito, do mouse, sobre o módulo PROFIBUS-DP Mestre NX5001 desejado, como é apresentado na Figura 8-2 e selecionar a opção *Procurar por Dispositivos*.

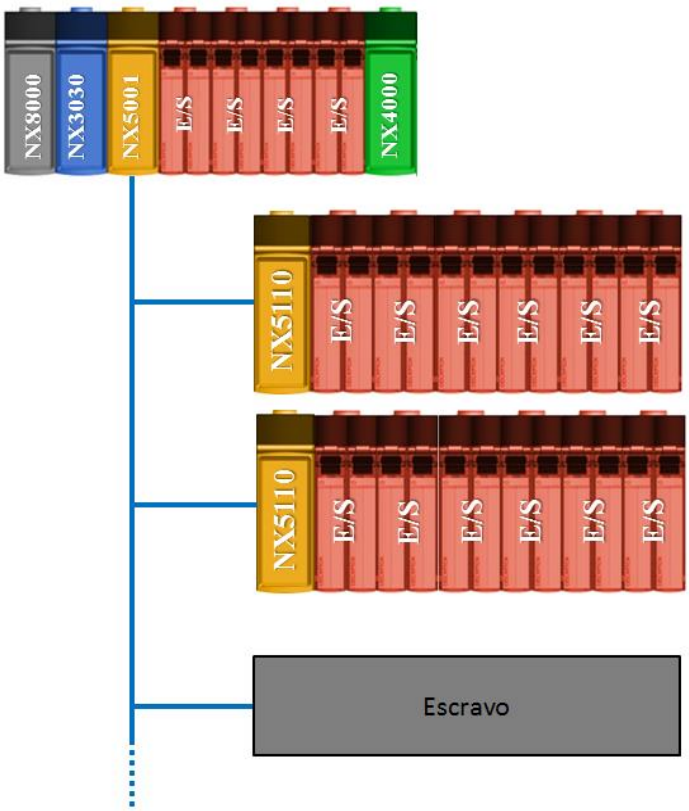



**Figura 8-1. Rede PROFIBUS-DP Simples**

O disparo do comando de procura por dispositivos na Rede PROFIBUS pode ser feito de duas maneiras:

- Pela janela de opções do módulo NX5001 selecionado, conforme indicado na Figura 8-2
- Pelo botão *Procurar Dispositivos* da tela *Procurar Dispositivos*, exibida após ser executada uma procura, conforme Figura 8-4

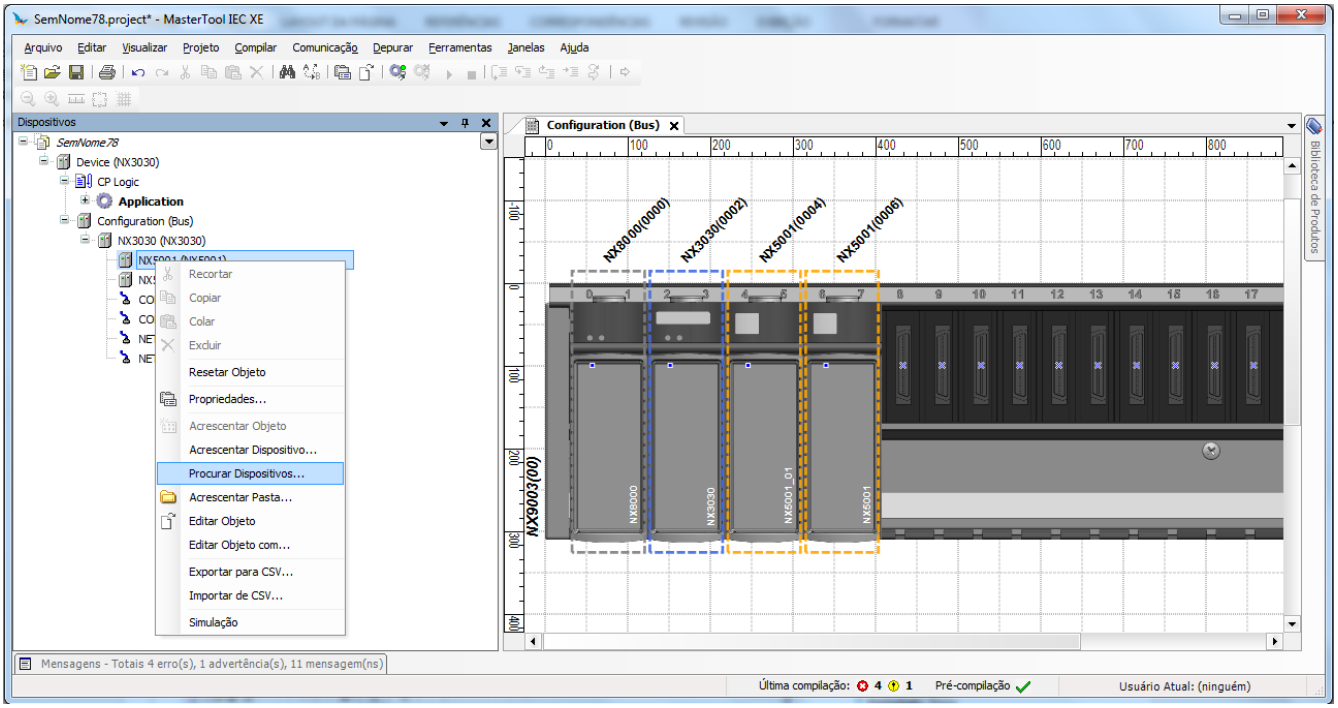



**Figura 8-2. Comando Procurar Dispositivos**

Após o módulo NX5001 realizar a varredura, uma tela com todos os dispositivos encontrados será exibida, conforme indicado na Figura 8-3.

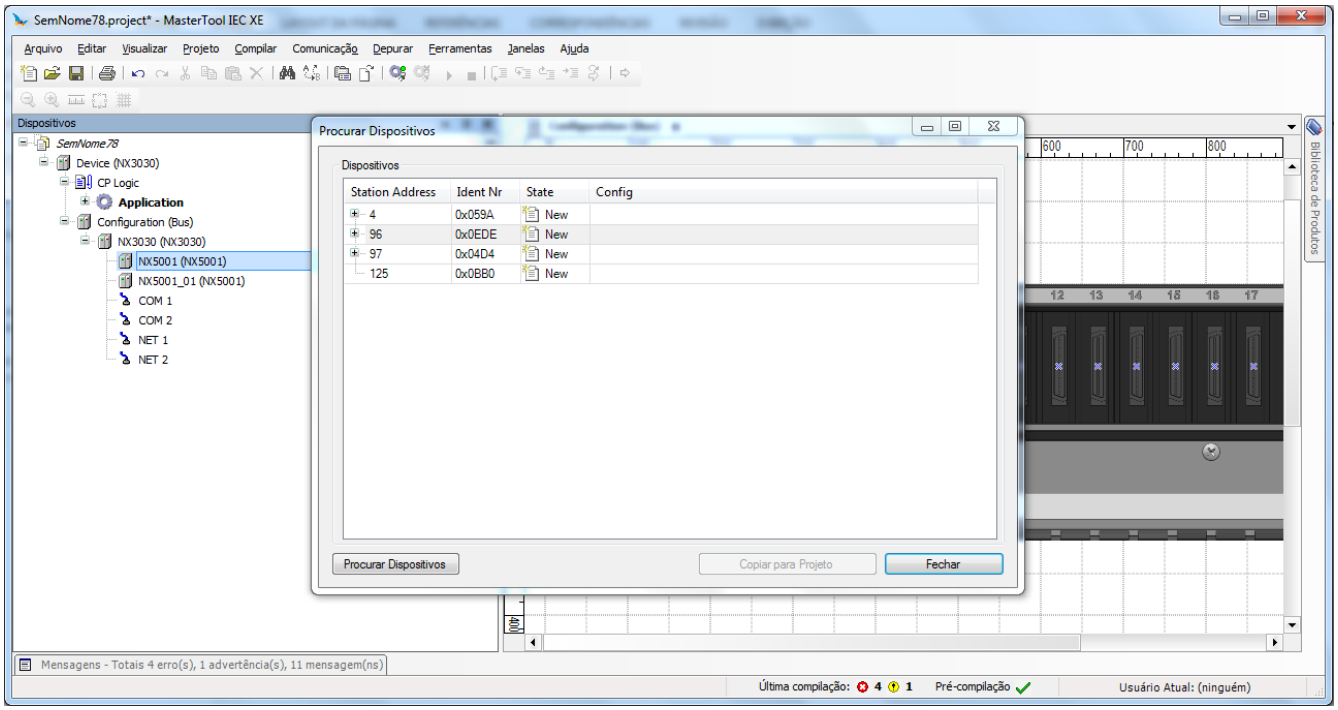



**Figura 8-3. Tela de Dispositivos Encontrados**

Os dispositivos são identificados pelo seu endereço *Station Address* e pelo número de identificação *Ident Nr*.

O campo State, informa o estado de cada dispositivo desta procura. Por exemplo, a Figura 8-4 contém dispositivos classificados como New, ou seja, eles nunca receberam uma configuração. Caso, a procura por dispositivos ocorra em uma rede que já possua dispositivos configurados, o campo State informará a diferença, conforme indicado no escravo 96 da Figura 8-4.

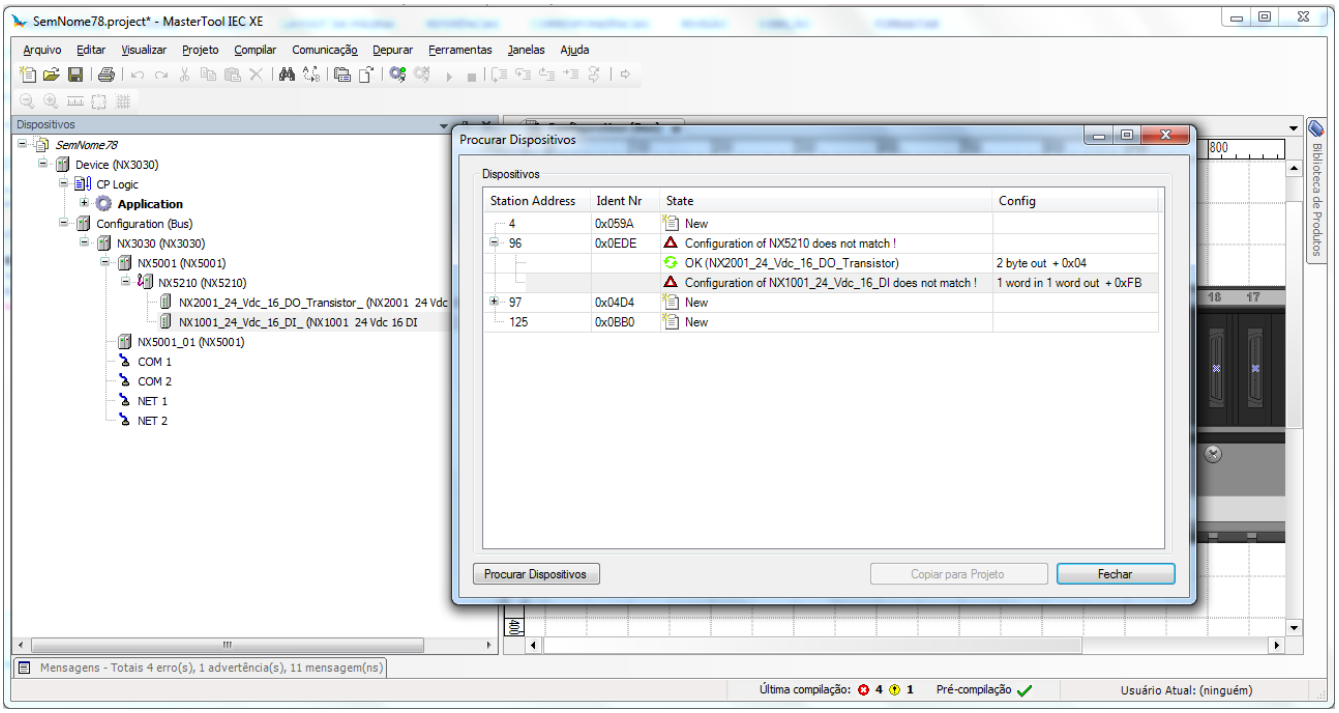



**Figura 8-4. Dispositivos Encontrados**

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>As cabeças PROFIBUS-DP NX5x10 ficarão indicando um triangulo vermelho sempre que houver uma diferença na configuração dos módulos ou se algum diagnóstico estiver ativo. |

Após obter a lista de dispositivos detectados, selecione quais deseja adicionar ao seu projeto.

Deve-se selecionar um dispositivo por vez e clicar no o botão *Copy to project*.

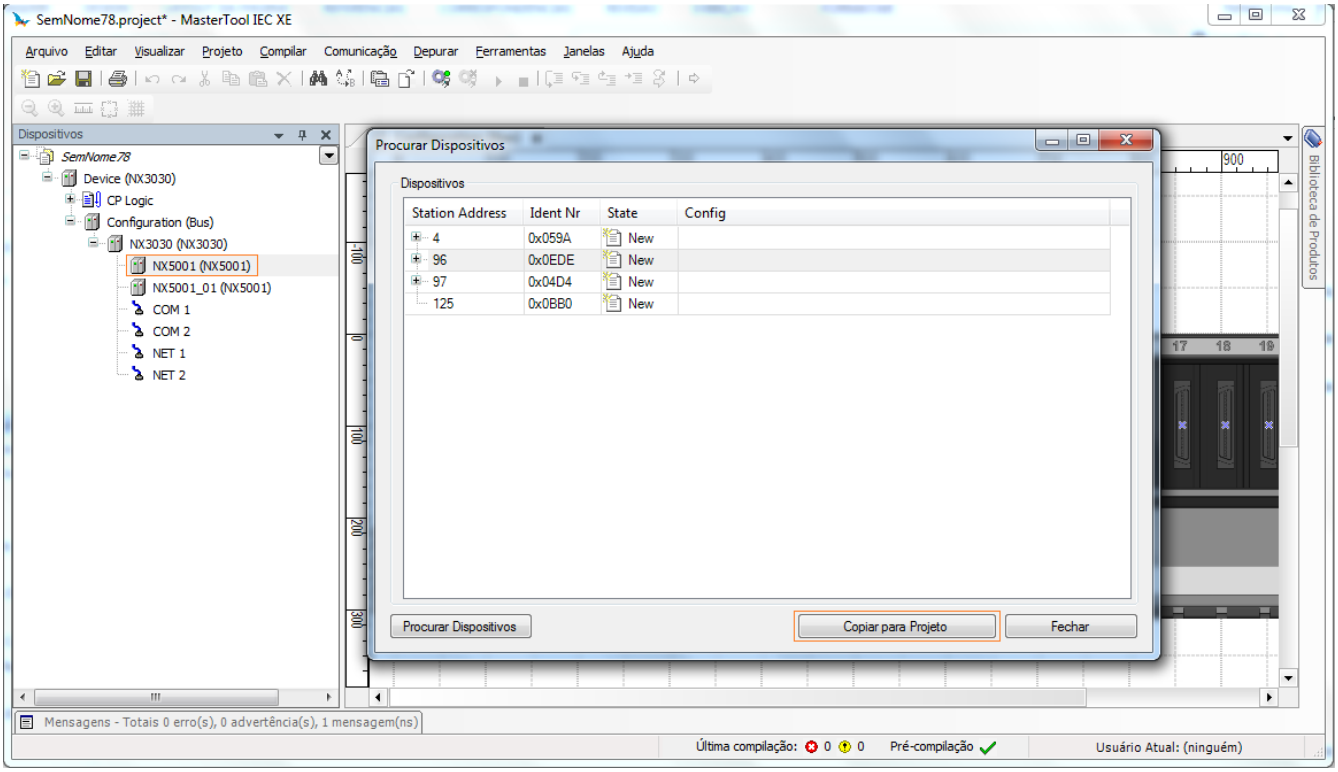



**Figura 8-5. Copiando Dispositivos ao Projeto**

Ao clicar no botão “Copiar para Projeto”, o configurador exibirá uma lista de dispositivos, conforme apresenta a tela *Acrescentar Dipositivo* da Figura 8-6.

Para adicioná-lo ao projeto, selecione o dispositivo desejado e clique no botão *Acrescentar*.

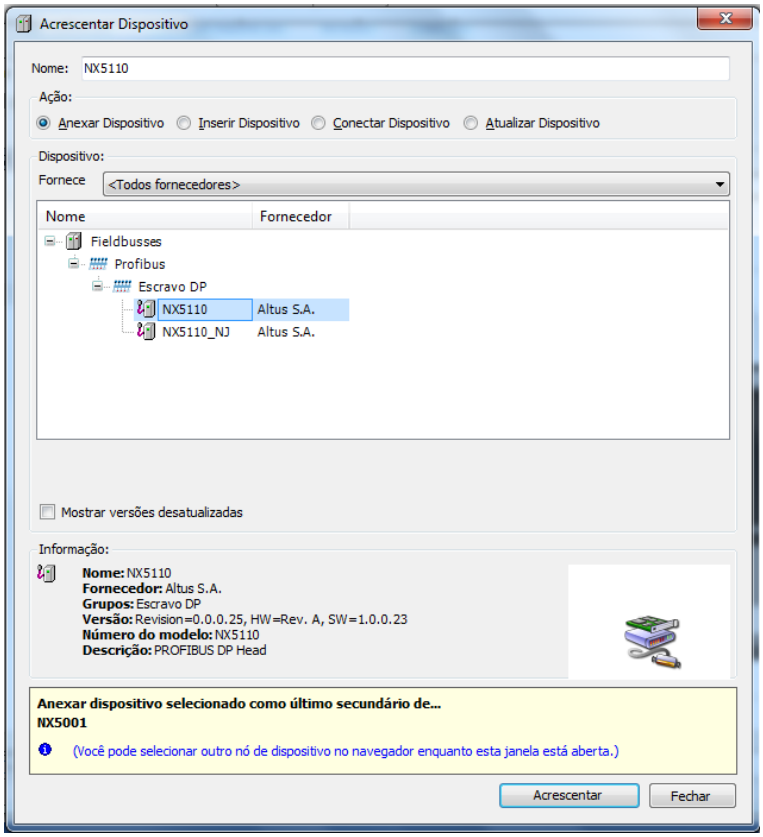



**Figura 8-6. Selecionando um Dispositivo**

Na sequencia o dispositivo será adicionado na árvore de configuração, um nível abaixo ao NX5001, por se tratar de um escravo PROFIBUS.

Em remotas modulares, este mesmo procedimento deve ser executado para a copiar os módulos de E/S para a árvore de configuração.

## Rede PROFIBUS-DP Redundante

Em arquiteturas contendo redes PROFIBUS-DP Redundantes é possível realizar a procura por dispositivos, porém o comando *Scan for Devices* deve ser disparado apenas no NX5001 da rede A.

Embora a pesquisa esteja habilitada apenas em um dos NX5001, o configurador exibe a lista de todos os dispositivos encontrados na rede A e na rede B.

Para adicionar os dispositivos à árvore de configuração do projeto, devem ser executados os mesmos passos descritos anteriormente na seção Rede PROFIBUS-DP Simples.

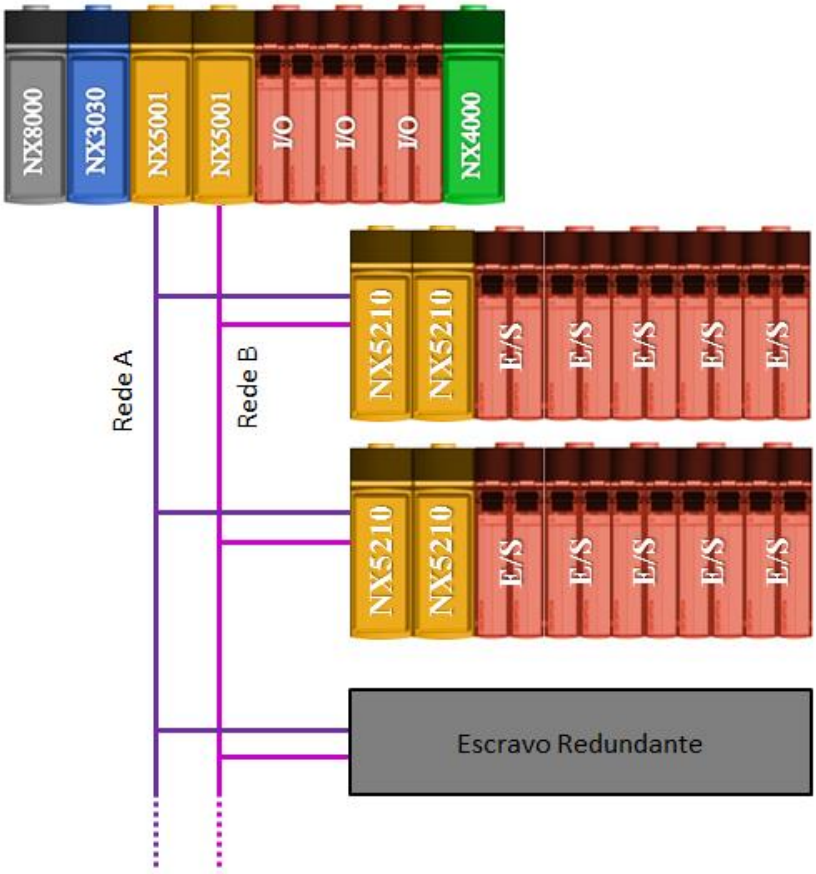



**Figura 8-7. Arquitetura de Rede PROFIBUS-DP Redundante**

### Redundância de Half-Cluster

Também é possível realizar a procura por dispositivos em sistemas com Redundância de Half-Cluster, conforme ilustra a arquitetura da Figura 8-8.

No entanto, neste tipo de sistema, a procura precisa ser realizada no cluster Ativo, pois apenas neste cluster existe comunicação entre mestre e escravos PROFIBUS, os demais passos devem seguir a configuração de rede PROFIBUS-DP simples ou redundante.

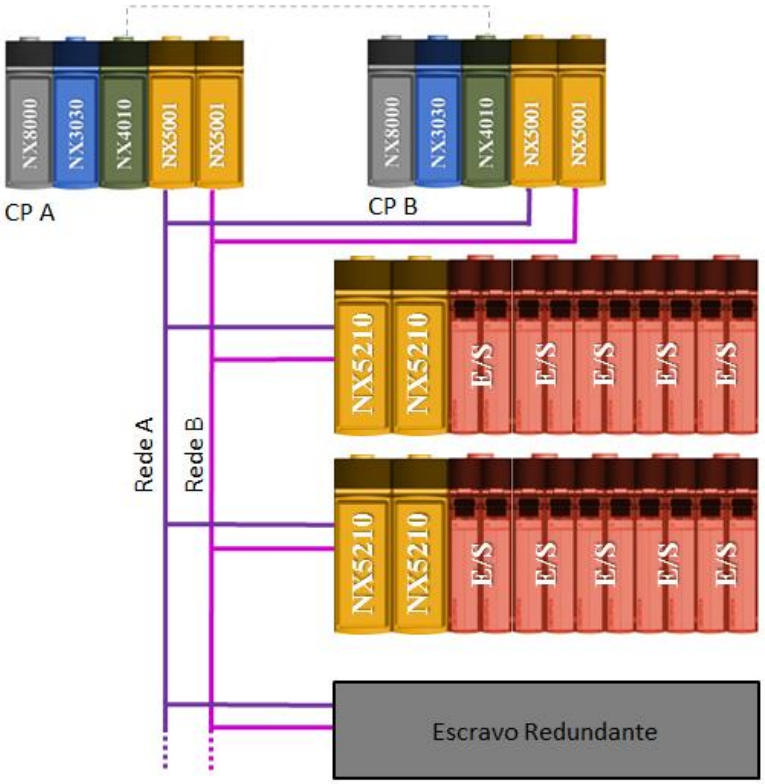



**Figura 8-8. Arquitetura Redundante de Half-Cluster**

# 9. Manutenção

Neste capítulo são apresentadas informações sobre cuidados gerais, problemas mais comuns encontrados pelo usuário e procedimentos a serem tomados pelo mesmo em caso de erros.

## Diagnósticos do Módulo

Uma das características da Série Nexto é a geração de diagnósticos de anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação, possibilitando ao operador identificar e solucionar problemas que venham a ocorrer com o sistema com grande facilidade.

A Série Nexto oferece cinco recursos importantes para auxiliar o usuário durante a manutenção: Electronic Tag on Display, One Touch Diag, indicadores de estado e diagnósticos, página web com estado completo e lista de diagnósticos, e estado de diagnósticos mapeados na memória interna.

### Electronic Tag on Display

Esse é um importante recurso que permite ao usuário verificar o nome (tag) e a descrição que foram previamente definidos no MasterTool IEC XE, de qualquer canal E/S ou módulo diretamente no visor da UCP. Esse recurso pode ser extremamente útil quando o usuário precisa verificar a função de um determinado ponto ou módulo, antes de conectá-lo ou desconectá-lo no sistema.

Para verificar o nome (tag) de E/S de um módulo, selecione qualquer ponto de E/S, ou informações do módulo, pressionando rapidamente (menos de 1s) o botão de diagnósticos. Após selecionar o módulo, ou um ponto específico de E/S, a UCP vai mostrar o nome (tag) e a informação de diagnóstico relacionada. Para acessar a descrição do ponto ou módulo anterior selecionado, basta pressionar o botão de diagnósticos do módulo por mais de 1s.

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000 e no Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100.

### One Touch Diag

Esse é outro recurso inovador presente na Série Nexto. Com este novo conceito, o usuário pode verificar os diagnósticos do NX5001, ou de qualquer outro módulo presente no sistema, diretamente no visor gráfico da UCP (sem códigos de diagnósticos) com apenas um único pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. “OTD” é uma poderosa ferramenta que pode ser usada offline (sem programa supervisório ou programador), tornando mais eficaz e rápido o processo de localização e solução de problemas.

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000.

As mensagens exibidas estão listadas na Tabela 4-1, em Diagnósticos Gerais.

## Indicadores de Estado e Diagnósticos

Todos os módulos escravos da Série Nexto têm um visor com os seguintes símbolos: D, E, |0|, |1| e caracteres numéricos. O estado dos símbolos D, E, |0|, |1| são comuns a todos os módulos escravos da Série Nexto e podem ser consultados na tabela abaixo.

| D | E | Descrição | Causa | Solução | Prioridade |
|---|---|---|---|---|---|
| Desligado | Desligado | Módulos desligado ou falha no visor | - | Verifique se o módulo está completamente conectado ao bastidor e se o bastidor está alimentado por uma fonte externa. | - |
| Ligado | Desligado | Uso normal | - | - | 9 (Mais baixo) |
| Piscando 1x | Desligado | Diagnósticos Ativos | Existe no mínimo um diagnóstico ativo relacionado ao módulo NX5001 | Verifique qual é o diagnóstico ativo. Mais informações podem ser encontradas na seção Manutenção deste documento. | 8 |
| Piscando 2x | Desligado | UCP em modo STOP | - | Verifique se a UCP está em modo RUN. Mais informações podem ser encontradas na documentação da UCP. | 7 |
| Piscando 3x | Desligado | Reservado | - | - | 6 |
| Piscando 4x | Desligado | Erro não fatal | Falha em algum componente de hardware ou software, que não tem impacto na funcionalidade básica do produto | Verifique a informação de diagnósticos do módulo. Se for uma falha de hardware, providencie a substituição desta peça. Se for uma falha de software, entre em contato com o Suporte Técnico. | 5 |
| Desligado | Piscando 1x | Erro de parametrização | NX5001 não está parametrizado ou não recebeu nova parametrização | - | 4 |
| Desligado | Piscando 2x | Perda de mestre | Perda de comunicação entre o módulo e a UCP | Verifique se o módulo está completamente conectado no bastidor. Verifique se a UCP está no modo RUN. | 3 |
| Desligado | Piscando 3x | Reservado | - | - | 2 |
| Desligado | Piscando 4x | Erro fatal de hardware | - | - | 1 (Mais alto) |

**Tabela 9-1. Estados dos Símbolos D e E**

**Nota:**

**Falha fatal de hardware:** Caso esta falha ocorra, por favor, entre em contato o suporte Altus.

Os segmentos |0| e |1| estarão normalmente desligados, contudo, quando o módulo está no modo diagnóstico (Electronic Tag on Display e One Touch Diag), esses dois segmentos começam a piscar.

Os caracteres numéricos não são usados pelo módulo NX5001.

## LEDs de Diagnóstico

O Mestre PROFIBUS-DP NX5001 possui dois LEDs no seu painel frontal para indicar diagnósticos relacionados à interface PROFIBUS:

- LED ST: cor verde
- LED ER: cor vermelha

| LED ST | LED ER | Significado | Causas |
|---|---|---|---|
| Desligado | Desligado | Módulo Desligado.<br>Falha de Hardware. | Sem fonte de alimentação.<br>Falha de Hardware. |
| Ligado | Desligado | Comunicação com escravos foi estabelecida. | Comunicação com todos os escravos foi estabelecida. |
| Ligado | Piscando Intermitente | Existem escravos presentes e ausentes na Rede PROFIBUS. | Alguns escravos PROFIBUS estão trocando dados de E/S com o Mestre NX5001, outros não.<br>Problema na terminação PROFIBUS. |
| Desligado | Ligado | Sem atividade na rede PROFIBUS | Perda da comunicação com todos os escravos.<br>Cabo da rede PROFIBUS não está conectado.<br>Cabo da rede PROFIBUS está defeituoso.<br>Problema na terminação PROFIBUS. |
| Piscando Intermitente | Desligado | NX5001 recebeu configuração. | O mestre NX5001 recebeu a configuração da UCP, porém comunicação não foi liberada pela aplicação. |
| Piscando 4x | Desligado | NX5001 está desconfigurado. | O mestre NX5001 não recebeu da UCP as configurações dos escravos e do barramento PROFIBUS. |
| Ligado | Ligado | Inicialização do NX5001. | O dispositivo mestre NX5001 foi conectado ao barramento Nexto, ou reiniciou. |

**Tabela 9-2. LED ST e ER**

## Páginas Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos

Outra forma de acessar as informações de diagnóstico na Série Nexto é via páginas web. As UCPs da Série Nexto possuem um servidor de páginas web embarcado que disponibiliza todas as informações de status e diagnósticos. Estas páginas podem ser acessadas através de um navegador web.

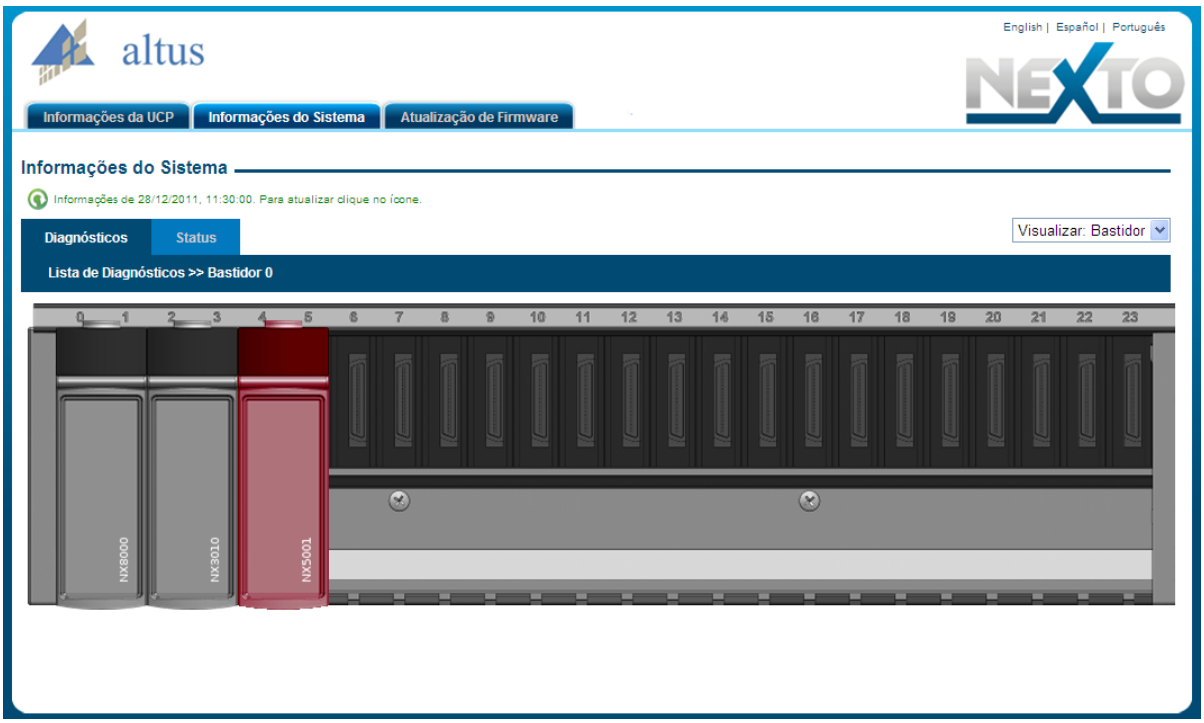

altus
English | Español | Português
NEXTO
Informações da UCP
Informações do Sistema
Atualização de Firmware
Informações do Sistema
Informações de 28/12/2011, 11:30:00. Para atualizar clique no ícone.
Diagnósticos
Status
Visualizar: Bastidor
Lista de Diagnósticos >> Bastidor 0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
NX8000
NX3010
NX5001

**Figura 9-1. Página Web**

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000.

A lista de mensagens de diagnóstico exibidas pela página web encontra-se na Tabela 9-3.

As seguintes mensagens podem ser visualizadas na aba *Status* da página web:

| Mensagem | Significado |
|---|---|
| **CONFIG - Módulo possui diagnóstico(s) ativo(s)** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 possui algum diagnóstico. |
| **CONFIG - Não há diagnósticos ativos** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não possui diagnósticos. |
| **CONFIG - Módulo em estado não operacional** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não está em funcionamento normal. |
| **CONFIG - Módulo em estado operacional** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em funcionamento normal. |
| **CONFIG - Há erro(s) de configuração** | Existem erros de configuração e/ou parametrização do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001. |
| **CONFIG - Não há erros de configuração** | A configuração no módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi concluída com sucesso. |
| **INT - Houve reset do módulo devido a cão de guarda** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 inicializou por atuação da lógica de cão de guarda. |
| **INT - Não houve reset do módulo devido a cão de guarda** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não inicializou por atuação da lógica de cão de guarda. |
| **INT - Tecla One Touch Diag não está operacional** | Falha no botão de diagnóstico do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001. |
| **INT - Tecla One Touch Diag está operacional** | Não há falha no botão de diagnóstico do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001. |
| **CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS sem** | Existe pelo menos um escravo PROFIBUS não configurado na |

| | |
|---|---|
| **configuração** | Árvore de Dispositivos do programador MasterTool IEC XE.<br>É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo não está configurado (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre, Mapa dos Escravos Configurados). |
| **CONFIG - Não há escravos PROFIBUS sem configuração** | Todos os escravos PROFIBUS foram configurados na Árvore de Dispositivos do programador MasterTool IEC XE. |
| **CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS ausente(s)** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não está trocando dados (comandos DataExchange) com pelo menos um escravo.<br>O dispositivo escravo pode não estar conectado corretamente à rede PROFIBUS, ou possui algum erro grave.<br>É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo está ausente (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre, Mapa dos Escravos Presentes). |
| **CONFIG - Não há escravos PROFIBUS ausentes** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está trocando dados (comandos DataExchange) com todos os escravos. |
| **CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS com diagnóstico(s)** | Existe pelo menos um dispositivo escravo PROFIBUS com diagnóstico.<br>É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo possui diagnóstico (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre, Mapa dos Escravos com Diagnósticos). |
| **CONFIG - Não há escravo(s) PROFIBUS com diagnóstico(s)** | Não existem escravos PROFIBUS com diagnóstico. |
| **CONFIG - Há erro(s) na comunicação PROFIBUS** | Existe falha na comunicação da rede PROFIBUS. Deve-se verificar a terminação de barramento PROFIBUS, conexão do cabo, ou a parametrização dos escravos. |
| **CONFIG - A rede de campo PROFIBUS está operacional** | Não há falha de comunicação na rede PROFIBUS. |
| **CONFIG - O módulo não foi inicializado com parâmetros** | NX5001 não recebeu da UCP a configuração do barramento e/ou dos escravos. |
| **CONFIG - O módulo foi inicializado com parâmetros** | NX5001 recebeu da UCP a configuração do barramento e dos escravos. |
| **CONFIG - Módulo está habilitado por comando de usuário** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi habilitado por aplicação. Ou seja, o BIT0 da Variável de Controle do Usuário está em nível lógico 1. |
| **CONFIG - Módulo está desabilitado por comando de usuário** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi desabilitado por aplicação. Ou seja, o BIT0 da Variável de Controle do Usuário está em nível lógico 0. |
| **REDUND - Redundância de mestre PROFIBUS está habilitada** | A redundância de Mestre PROFIBUS-DP está habilitada. Ou seja, foi criado um projeto com a opção de Configuração de Redundância igual à Com Redundância. |
| **REDUND - Redundância de mestre PROFIBUS está desabilitada** | A redundância de Mestre PROFIBUS-DP não está habilitada. Ou seja, foi criado um projeto com a opção de configuração de redundância igual a Sem Redundância. |
| **CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: OFFLINE** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação OFFLINE. |
| **CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: STOP** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação STOP. |
| **CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: CLEAR** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação CLEAR. |
| **CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: OPERATE** | O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação OPERATE. |

**Tabela 9-3. Lista de Mensagens de Status do NX5001 Exibidos na Web**

### Status e Diagnósticos Mapeados na Memória Interna

Informações sobre o estado de funcionamento do módulo também pode ser obtido com a leitura dos diagnósticos, através da ferramenta MasterTool IEC XE e sistemas de supervisão ou IHMs.

Em alguns casos, a indicação de diagnóstico através de variáveis internas pode ser mais específica do que através dos LEDs ou do visor, pois esta última permite somente quatro tipos de indicação (de uma até quatro piscadas). Já nos diagnósticos, uma grande quantidade de informação pode ser acessada.

Para módulos como as cabeças de rede de campo PROFIBUS das Séries Nexto e Ponto, as informações de diagnóstico também são enviadas para o equipamento mestre PROFIBUS.

## Manutenção Preventiva

- Deve-se verificar, a cada ano, se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção.
- Em ambientes sujeitos a contaminação excessiva, deve-se limpar periodicamente o equipamento, retirando resíduos, poeira, etc.
- Os varistores utilizados para a proteção contra transientes causados por descargas atmosféricas devem ser inspecionados periodicamente, pois podem estar danificados ou destruídos caso a energia absorvida esteja acima do limite. Em muitos casos, a falha pode não ser evidente ou facilmente visível. Em aplicações críticas, é recomendável a substituição periódica dos varistores, mesmo os que não apresentarem sinais visíveis de falha.

# 10. Apêndice A – Exemplo de Utilização

## Arquitetura

O exemplo que segue mostra como utilizar o módulo NX5001 para controlar uma rede PROFIBUS simples, formada por dois dispositivos escravos PROFIBUS.

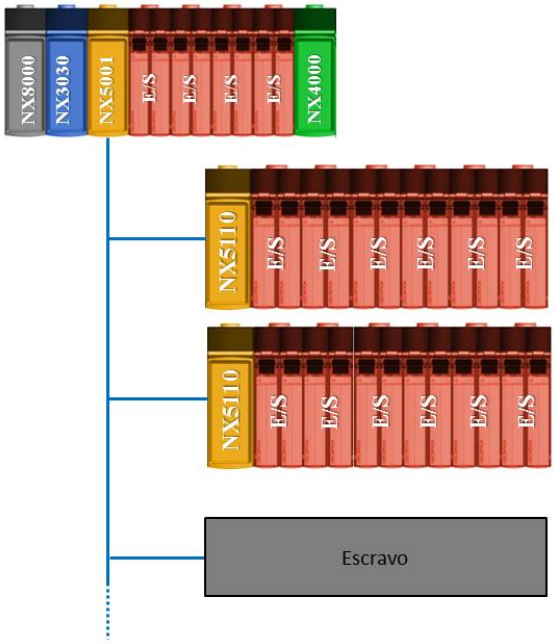



**Figura 10-1. Exemplo da Rede a ser Configurada**

O primeiro dispositivo escravo é uma cabeça NX5110, da Série Nexto, e na sequencia módulos de E/S. O segundo dispositivo escravo também é uma cabeça NX5110 com seus módulos de E/S.

## Criação do Projeto

O primeiro passo consiste em criar um novo projeto para a UCP NX3010, utilizando o programador MasterTool IEC XE, conforme descrito no Manual de Utilização MasterTool IEC XE - MU299048, capítulo 4. Inicialização Rápida.

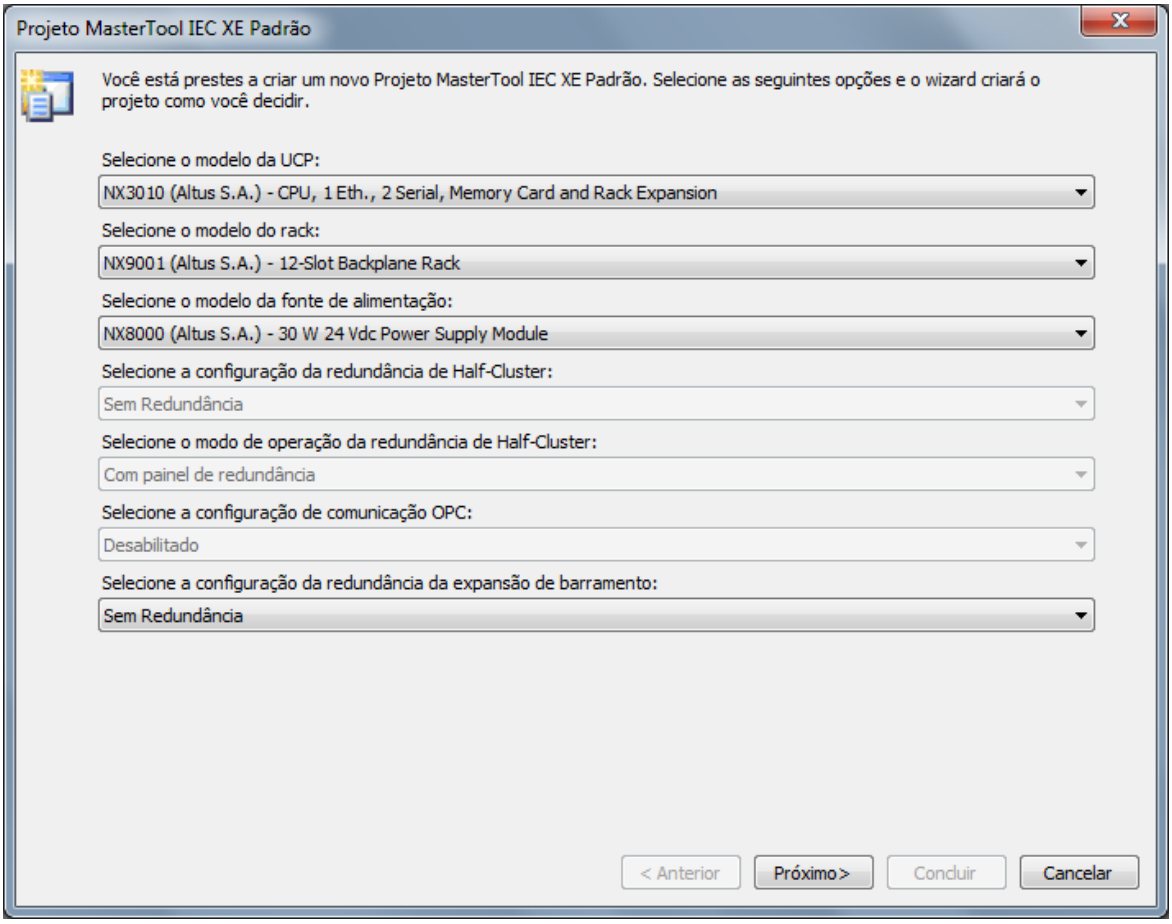

Projeto MasterTool IEC XE Padrão
Você está prestes a criar um novo Projeto MasterTool IEC XE Padrão. Selecione as seguintes opções e o wizard criará o projeto como você decidir.
Selecione o modelo da UCP:
NX3010 (Altus S.A.) - CPU, 1 Eth., 2 Serial, Memory Card and Rack Expansion
Selecione o modelo do rack:
NX9001 (Altus S.A.) - 12-Slot Backplane Rack
Selecione o modelo da fonte de alimentação:
NX8000 (Altus S.A.) - 30 W 24 Vdc Power Supply Module
Selecione a configuração da redundância de Half-Cluster:
Sem Redundância
Selecione o modo de operação da redundância de Half-Cluster:
Com painel de redundância
Selecione a configuração de comunicação OPC:
Desabilitado
Selecione a configuração da redundância da expansão de barramento:
Sem Redundância
< Anterior
Próximo >
Concluir
Cancelar

**Figura 10-2. Seleção dos Módulos de Hardware**

## Configuração da Rede PROFIBUS

Após a criação do projeto, deve-se inserir o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 no barramento.

Selecione o grupo *Interfaces de Barramento de Campo* e arraste o NX5001 para a posição desejada no barramento Nexto.

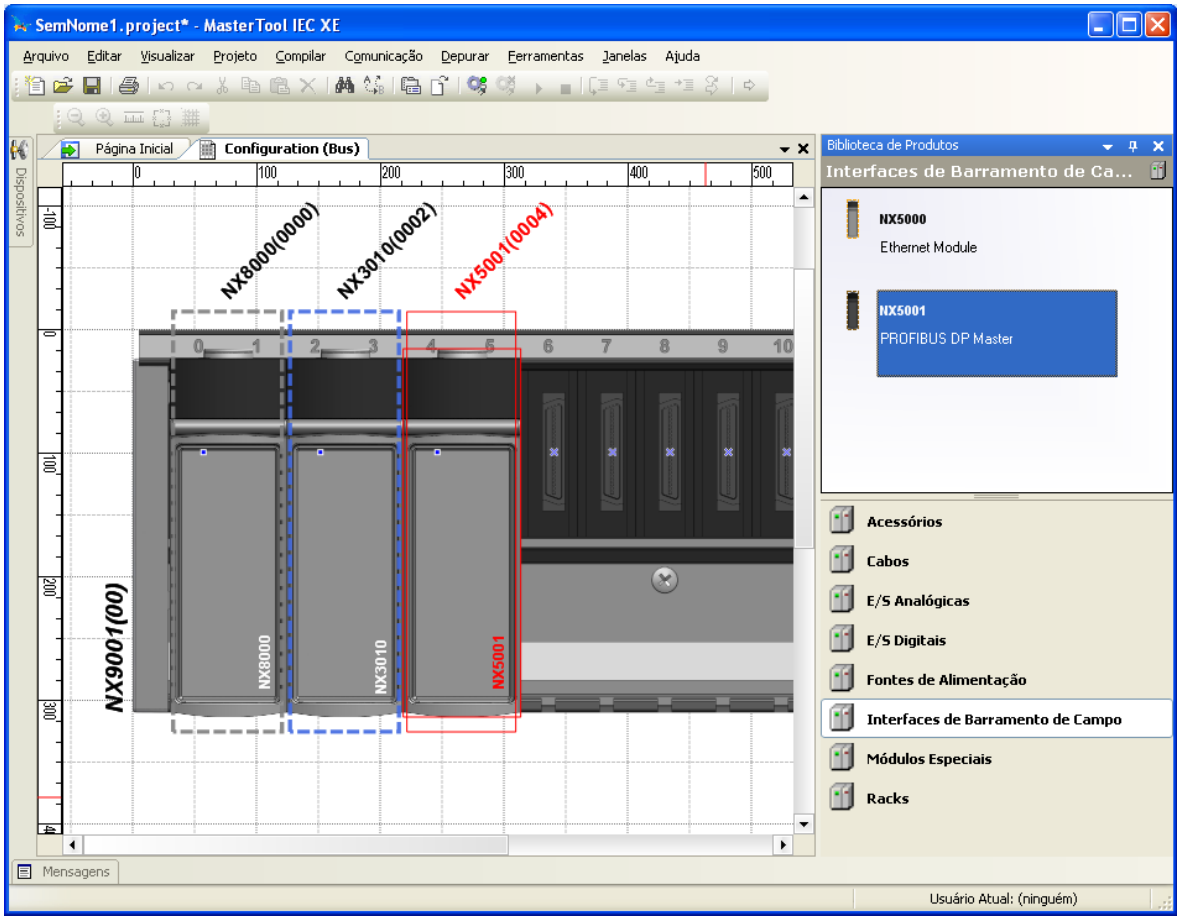



**Figura 10-3. Seleção do Mestre PROFIBUS-DP NX5001**

Para adicionar os escravos da rede PROFIBUS, deve-se clicar com o botão direito sobre o NX5001 e selecionar a opção *Acrescentar Dispositivo...*

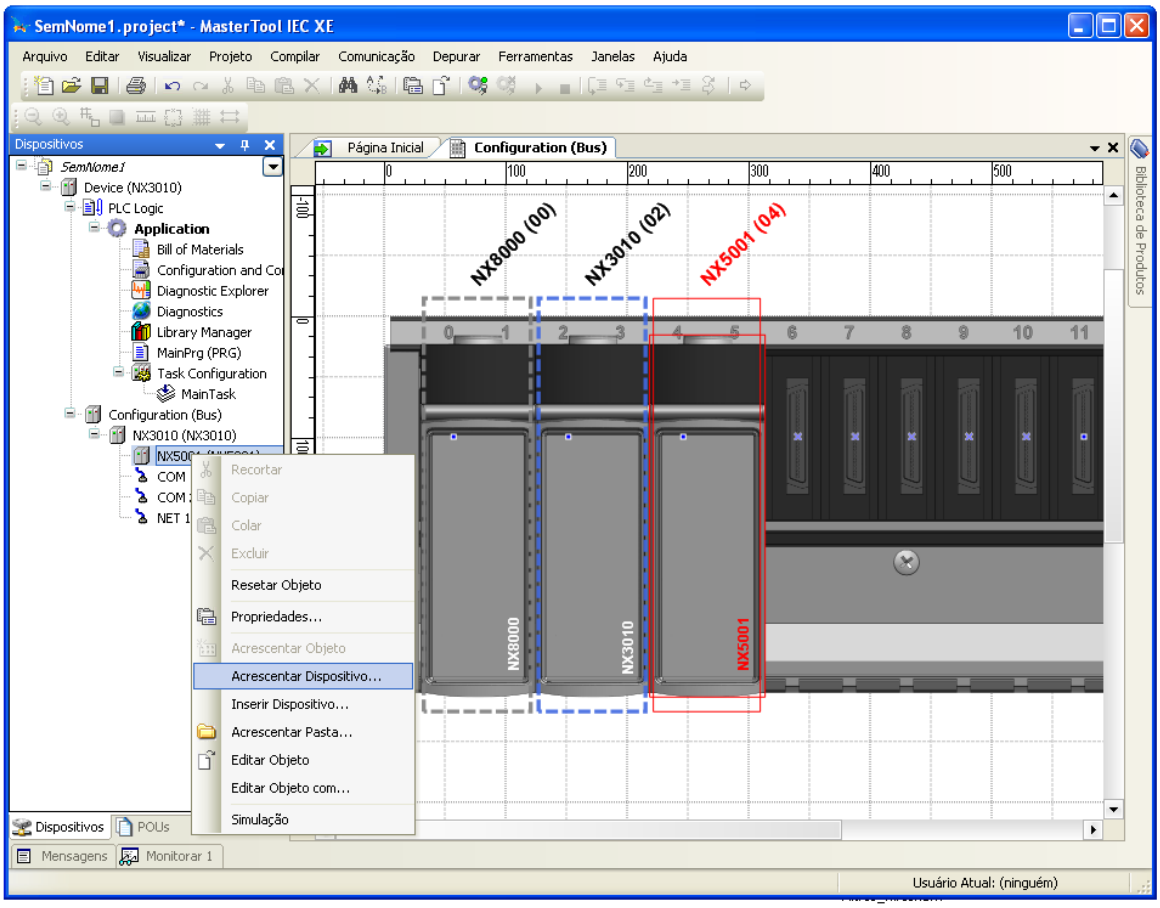



**Figura 10-4. Adicionando Dispositivos Escravos PROFIBUS**

Os escravos exibidos na Figura 10-5 acompanham o programador MasterTool IEC XE, não sendo necessário instalar seus arquivos GSD.

Para montagem da rede, seleciona-se a cabeça PROFIBUS NX5110.

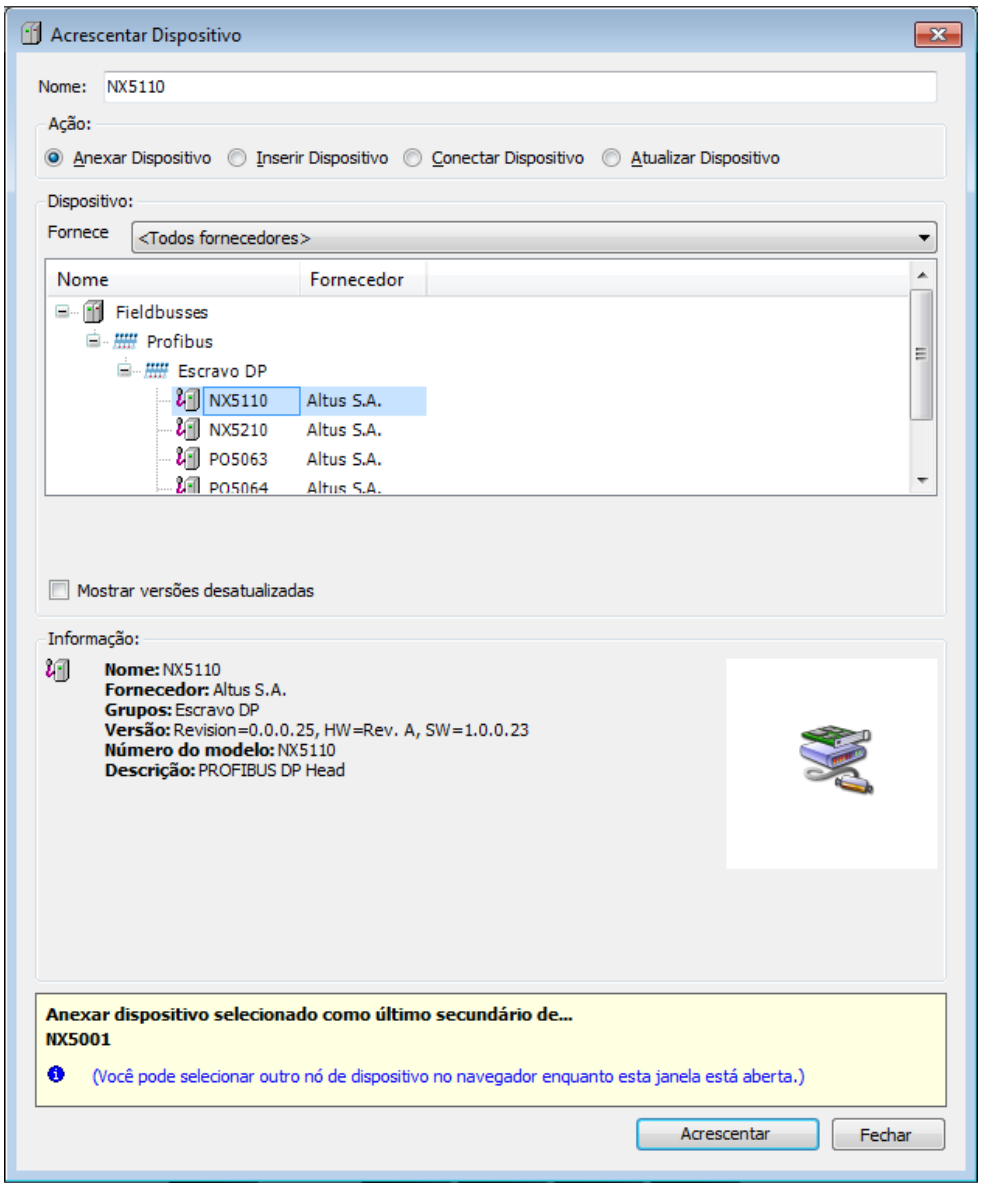



**Figura 10-5. Seleção da Cabeça PROFIBUS NX5110**

O NX5110 foi incluído no projeto, aparecendo logo abaixo do NX5001, na *Árvore de Dispositivos*.

Para adicionar os módulos que estarão neste nó da rede, deve-se clicar com o botão direito sobre o NX5110. Selecionando a opção *Acrescentar Dispositivos*, será aberta uma janela contendo os módulos disponíveis para este dispositivo escravo.

Para este exemplo quatro módulos foram adicionados:

- NX1001 24 Vdc 16DI
- NX2001 24Vdc 16DO Transistor
- NX6000 8AI Voltage/Current
- NX6100 4AO Voltage/Current

Como pode ser visto na Figura 10-6, a *Árvore de Dispositivos* possui um mestre NX5001, seguido por um escravo NX5110 e quatro módulos de E/S.

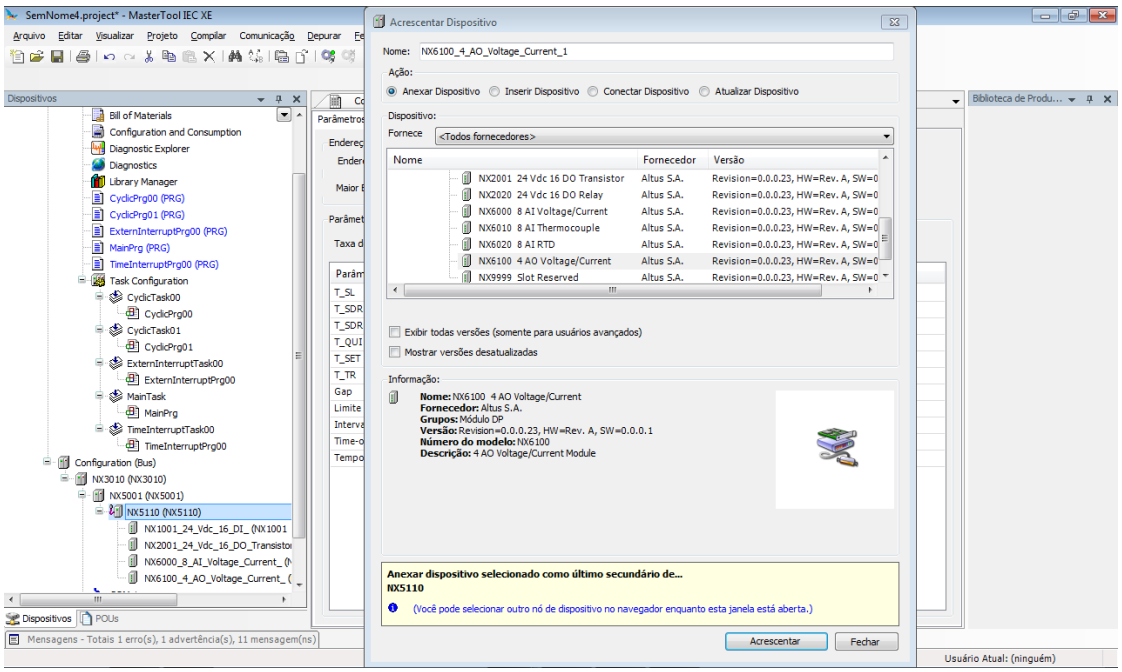

SemNome4.project* - MasterTool IEC XE
Acrescentar Dispositivo
Nome: NX6100_4_AO_Voltage_Current_1
Ação:
Anexar Dispositivo
Inserir Dispositivo
Conectar Dispositivo
Atualizar Dispositivo
Dispositivo:
Fornece
<Todos fornecedores>
Nome
Fornecedor
Versão
NX2001 24 Vdc 16 DO Transistor Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX2020 24 Vdc 16 DO Relay Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX6000 8 AI Voltage/Current Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX6010 8 AI Thermocouple Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX6020 8 AI RTD Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX6100 4 AO Voltage/Current Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
NX9999 Slot Reserved Altus S.A. Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0
Exibir todas versões (somente para usuários avançados)
Mostrar versões desatualizadas
Informação:
Nome: NX6100 4 AO Voltage/Current
Fornecedor: Altus S.A.
Grupos: Módulo DP
Versão: Revision=0.0.0.23, HW=Rev. A, SW=0.0.0.1
Número do modelo: NX6100
Descrição: 4 AO Voltage/Current Module
Anexar dispositivo selecionado como último secundário de...
NX5110
(Você pode selecionar outro nó de dispositivo no navegador enquanto esta janela está aberta.)
Acrescentar
Fechar

**Figura 10-6. Adicionando Módulos ao Escravo PROFIBUS**

Para adicionar o próximo escravo PROFIBUS, deve ser repetido o procedimento de inclusão, mas selecionando a NX5110 no lugar.

# Parametrização da Rede PROFIBUS

## Parâmetros do Mestre

Os parâmetros do barramento PROFIBUS podem ser editados ao clicarmos sobre o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 e selecionarmos a aba *Parâmetros DP*.

A Figura 10-7 mostra a tela padrão exibida pelo MasterTool IEC XE.

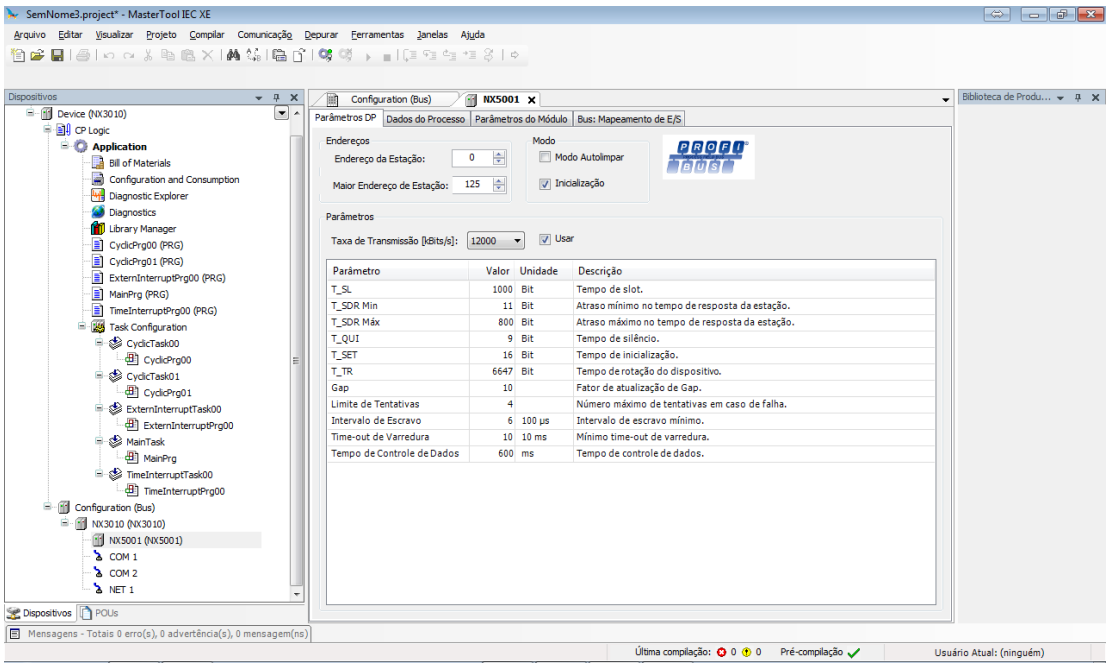

SemNome3.project* - MasterTool IEC XE
Configuration (Bus)
NX5001
Parâmetros DP
Dados do Processo
Parâmetros do Módulo
Bus: Mapeamento de E/S
Endereços
Endereço da Estação: 0
Maior Endereço de Estação: 125
Modo
Modo Autolimpar
Inicialização
Parâmetros
Taxa de Transmissão [kBits/s]: 12000
Usar
Parâmetro Valor Unidade Descrição
T_SL 1000 Bit Tempo de slot.
T_SDR Min 11 Bit Atraso mínimo no tempo de resposta da estação.
T_SDR Máx 800 Bit Atraso máximo no tempo de resposta da estação.
T_QUI 9 Bit Tempo de silêncio.
T_SET 16 Bit Tempo de inicialização.
T_TR 6647 Bit Tempo de rotação do dispositivo.
Gap 10 Fator de atualização de Gap.
Limite de Tentativas 4 Número máximo de tentativas em caso de falha.
Intervalo de Escravo 6 100 µs Intervalo de escravo mínimo.
Time-out de Varredura 10 10 ms Mínimo time-out de varredura.
Tempo de Controle de Dados 600 ms Tempo de controle de dados.
Device (NX3010)
CP Logic
Application
Configuration (Bus)
NX3010 (NX3010)
NX5001 (NX5001)
COM 1
COM 2
NET 1

**Figura 10-7. Parametrização do Barramento PROFIBUS**

Sempre que a opção *Usar Padrões* estiver selecionada, é possível editar apenas os parâmetros:

- Endereço da Estação
- Modo Autolimpar
- Inicialização
- Maior Endereço de Estação
- Baud Rate

ATENÇÃO:
Os parâmetros *Modo Autolimpar* e *Inicialização* não são suportados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

Os demais parâmetros são modificados automaticamente pela alteração do *Baud Rate*. Caso exista necessidade de editá-los, a opção *Usar Padrões* deve ser desabilitada.

### *Detalhamento dos Parâmetros do Barramento e do Mestre PROFIBUS-DP NX5001*

A tabela abaixo contém informações relevantes sobre os parâmetros da aba *Parâmetros DP* do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 do programador MasterTool IEC XE.

| Parâmetros | Descrição | Padrão | Possibilidades | Observação / Unidade |
|---|---|---|---|---|
| Endereço da Estação | Endereço do mestre na rede PROFIBUS. | 0 | 0 a 125 | |
| Maior Endereço de Estação | Maior endereço de dispositivo na rede PROFIBUS. | 125 | 0 a 125 | |
| Modo Autolimpar | Parâmetro não é suportado nesta revisão de produto. | desabilitado | Habilitado<br>desabilitado | |
| Inicialização | Parâmetro não é suportado nesta revisão de produto. | habilitado | Habilitado<br>desabilitado | |
| Baud Rate [Kbit/s] | Taxa de comunicação. | 12000 | 9.6 a 12000 | A lista de valores válidos encontra-se na Tabela 10-2 |
| T_SL | Tempo que o mestre irá esperar por uma resposta. Se o tempo de slot passou e a resposta não chegou, a requisição será enviada novamente até que o limite de repetições tenha sido atingido (Slot time). | Conforme Baud rate selecionado | 37 a 16383 | Bit |
| T_SDR Min. | Tempo que o escravo deve esperar antes de responder uma requisição (Min. station delay responder). | Conforme Baud rate selecionado | 1 a 65535 | Bit |
| T_SDR Máx. | Tempo que o mestre deve esperar entre ter enviado uma requisição e enviar uma nova (Max. station delay responder). | Conforme Baud rate selecionado | 1 a 65535 | Bit |
| T_QUI | Número de bit time que o mestre espera em cada transmissão, antes de começar a enviar dados (Quiet Time). | Conforme Baud rate selecionado | 0 a 127 | Bit |
| T_SET | Tempo de setup. | Conforme Baud rate selecionado | 0 a 255 | Bit |
| T_TR | Tempo de rotação de destino. | Conforme Baud rate selecionado | 1 a 16777215 | Bit |
| Gap | Fator de atualização do Gap. | 10 | 1 a 100 | |
| Limite de Tentativas | Limite de retentativas caso ocorram erros. | Conforme Baud rate selecionado | 1 a 15 | |
| Intervalo de Escravo | Tempo mínimo entre dois acessos de um mestre ao mesmo escravo. | 6 | 1 a 65535 | x 100us |
| Time-out de Varredura | Time-out de Varredura é relevante apenas quando existe um mestre classe 2 presente na rede, pois define o tempo máximo uma comunicação entre mestres. | 10 | 0 a 65535 | x 10ms |
| Tempo de Controle de | Intervalo de tempo de controle. | Conforme Baud rate | 1 a 65535 | ms |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dados | | selecionado | | |

**Tabela 10-1. Lista de Parâmetros do Barramento PROFIBUS e do Mestre NX5001**

### Endereço da Estação

Este parâmetro define o endereço de rede do Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

### Maior Endereço de Estação (HSA)

Este parâmetro define o maior endereço do barramento até o qual o mestre irá procurar o próximo mestre ativo para transferir o direito de controle do barramento.

ATENÇÃO:
Este parâmetro deve ter um valor no mínimo igual ao endereço do mestre.

### Modo Autolimpar

ATENÇÃO:
O parâmetro *Modo Autolimpar* não é suportado pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

### Inicialização

ATENÇÃO:
O parâmetro *Inicialização* não é suportado pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

### Baud Rate [Kbit/s]

Os seguintes Baud Rates são suportados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001:

| Baud Rate (Kbit/s) |
|---|
| 9,6 |
| 19,2 |
| 93,75 |
| 187,5 |
| 500 |
| 1500 |
| 3000 |
| 6000 |
| 12000 |

**Tabela 10-2. Baud Rates Suportados**

### T_SET (Setup Time)

O tempo de inicialização é o período mínimo (tempo de reação) entre o recebimento de uma confirmação e o envio de uma nova requisição.

### T_TR (Target Rotation Time)

Este parâmetro é dado em *bit times* e normalmente é calculado pelas ferramentas de configuração. É o tempo para se passar o *token* por toda a rede e retornar ao seu mestre inicial. Quando se tem múltiplos mestres, isto inclui o tempo total para cada mestre completar seu ciclo de E/S, passar o *token* ao próximo mestre e este retornar ao mestre inicial. Alguns fatores influenciam diretamente o

*TTR*: o *Baud rate*, o número de escravos com troca de dados cíclicos, o número total de E/S durante a troca de dados e o número de mestres.

### Gap (Fator de atualização do Gap)

Indica o número de rotações do token entre solicitações para um novo mestre.

### Tempo de Controle de Dados

Este parâmetro define o intervalo do tempo de controle. Depois de expirado este tempo, o mestre (classe 1) envia os relatórios de estado de funcionamento automaticamente através do Comando "Global Control".

A declaração da área de memória destinada aos diagnósticos da rede PROFIBUS (detalhes no capítulo 4. Diagnósticos) encontra-se na aba *Parâmetros do Módulo.*

O programador MasterTool IEC XE preenche este campo automaticamente, porém possibilita que o usuário edite-o com um duplo clique no item da coluna *Valor* correspondente.

| Parâmetro | Significado | Mínimo | Padrão | Máximo |
|---|---|---|---|---|
| Endereço Inicial de Diagnóstico do Módulo em %Q | Endereço da variável %QB, cujo valor indica o byte inicial da área de diagnósticos do Mestre PROFIBUS-DP NX5001. | 0 | Inserido pelo programador MasterTool IEC XE, conforme configuração do barramento. | Limite depende do suportado pelo modelo de UCP (consultar Manual de Usuário UCPs Série Nexto) |
| Endereço Inicial de Diagnóstico dos Escravos em %Q | Endereço da variável %QB, cujo valor indica o byte inicial da área de diagnósticos dos escravos PROFIBUS. | 0 | Inserido pelo programador MasterTool IEC XE, conforme configuração do barramento. | Limite depende do suportado pelo modelo de UCP (consultar Manual de Usuário UCPs Série Nexto) |
| Redundância de Rede | TRUE: habilita a Redundância de Rede PROFIBUS.<br>FALSE: desabilita a Redundância de Rede PROFIBUS. | FALSE | FALSE | TRUE |
| Modo de Falha | TRUE: habilita o switchover em caso de falha no módulo PROFIBUS.<br>FALSE: desabilita o switchover em caso de falha no módulo PROFIBUS. | FALSE | TRUE | TRUE |
| Usar Diagnósticos Específicos para Escravos | TRUE: aloca apenas o tamanho da área de diagnósticos de cada escravo definido no arquivo GSD.<br>FALSE: aloca área de diagnóstico padrão de 244 bytes para cada escravo | FALSE | TRUE | TRUE |

**Tabela 10-3. Detalhes da Configuração dos Parâmetros do Mestre NX5001**

**Nota:**

**Modo de Falha:** Este parâmetro é válido apenas quando houver redundância de half-cluster (maiores informações, consultar o Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100).

## Parâmetros dos Escravos

### *Escravo Série Nexto*

Após um duplo clique no NX5110 dentro da *Árvore de Dispositivos*, as abas de configuração e informação podem ser acessadas.

As informações gerais sobre o módulo, como fornecedor, versão, entre outras, encontram-se na aba *Informação*.

A parametrização do NX5110 é editada nos parâmetros disponíveis na aba principal, *Parâmetros DP*, como pode ser observado na figura a seguir.

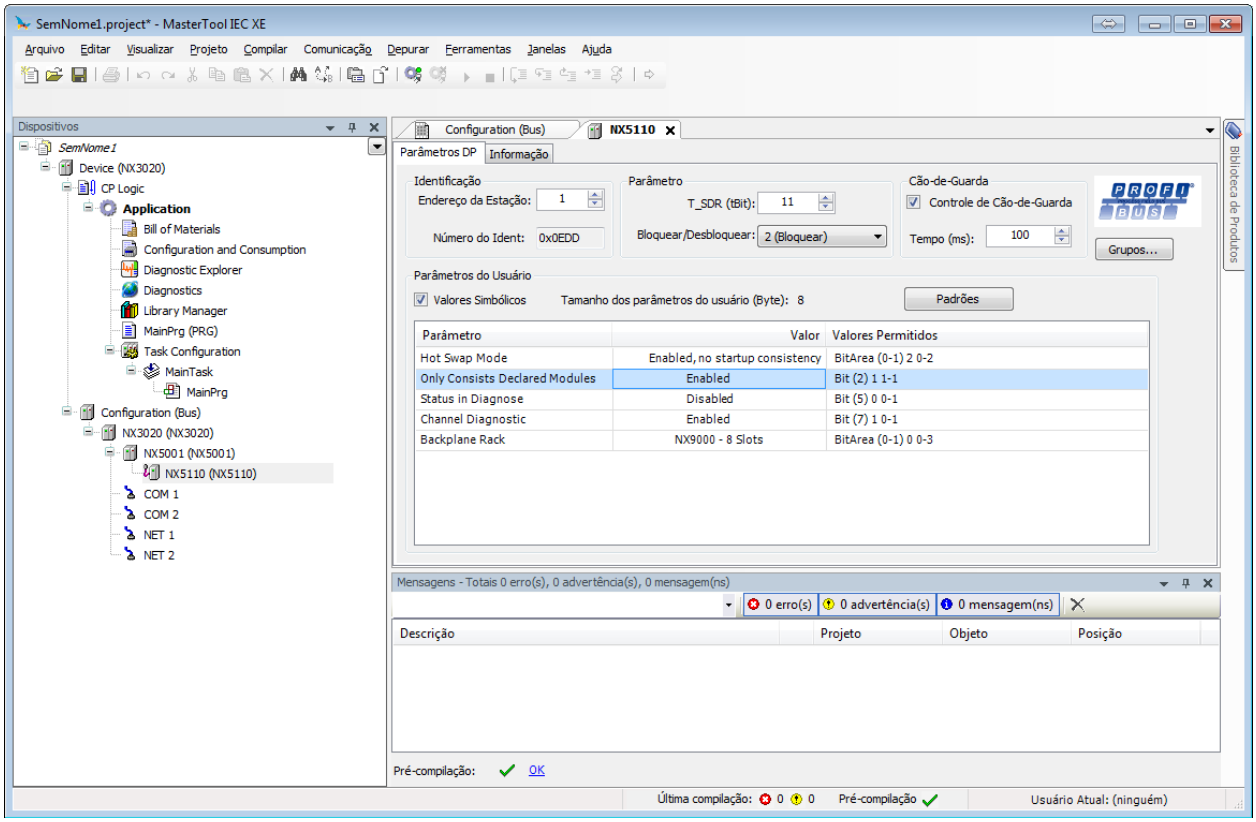



**Figura 10-8. Parametrização do Escravo PROFIBUS**

| Parâmetros | Descrição | Padrão | Possibilidades | Observação / Unidade |
|---|---|---|---|---|
| Endereço da Estação | Endereço do escravo na rede PROFIBUS. | 0 | 0 a 99 | |
| Número do Ident, | Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS). | Conforme GSD | Não é possível editar este campo. | |
| T_SDR | Tempo após o qual uma estação pode responder. | 11 | 0 a 255 | tBit |
| Bloquear/Desbloquear | Escravo é bloqueado ou liberado para outros mestres. | 2 | 0: T_SDR desbloqueado<br>1: Será desbloqueado<br>2: Bloquear<br>3: Desbloquear | |
| Controle de Cão-de-Guarda | Checkbox que habilita o cão-de-guarda | Habilitado | Habilitado ou Desabilitado | |
| Tempo (ms) | Define a base de tempo do Watchdog Control. | 100 | 0 a 65535 | ms |
| Valores Simbólicos | Se os nomes simbólicos são especificados para os parâmetros no arquivo de descrição do dispositivo (arquivo GS?), esta opção pode ser ativada para exibir valores simbólicos em vez dos valores reais na coluna "Valor" na tabela de parâmetros. | Habilitado | Habilitado ou Desabilitado | |
| Tamanho dos parâmetros do usuário (Byte) | Total de parâmetros configuráveis pelo usuário, definido no arquivo de descrição de dispositivo. | Conforme GSD | Não é possível editar este campo | byte |
| Padrões | Clicar nesta opção restaura os valores padrão dos parâmetros. | | | |
| Grupos | Item para definição de Grupos.<br>Consulte o Apêndice C – Comandos de Controle Global. | | Habilitado ou Desabilitado | |

**Tabela 10-4. Lista de Parâmetros do Escravo PROFIBUS**

Detalhes sobre os parâmetros da Cabeça PROFIBUS NX5110, encontram-se em seu Manual de Utilização - MU214908.

Detalhes dos demais campos encontram-se na norma EN50170.

## Parâmetros dos Módulos

Os módulos de E/S que estão presentes no barramento do escravo NX5110 precisam ser configurados de acordo com a especificação de uso. Para isso, é necessário dar um duplo clique no módulo desejado, na *Árvore de Dispositivos*.

Acesse a aba *Parâmetros DP* para configurar os pontos de E/S.

Como pode ser visto na figura abaixo, para o módulo NX6100, esta aba é utilizada para configurar o tipo de sinal analógico dos quatro canais de saída. Já para o módulo NX6000, essa aba deve ser utilizada para configurar o tipo de sinal analógico dos oito canais de entradas.

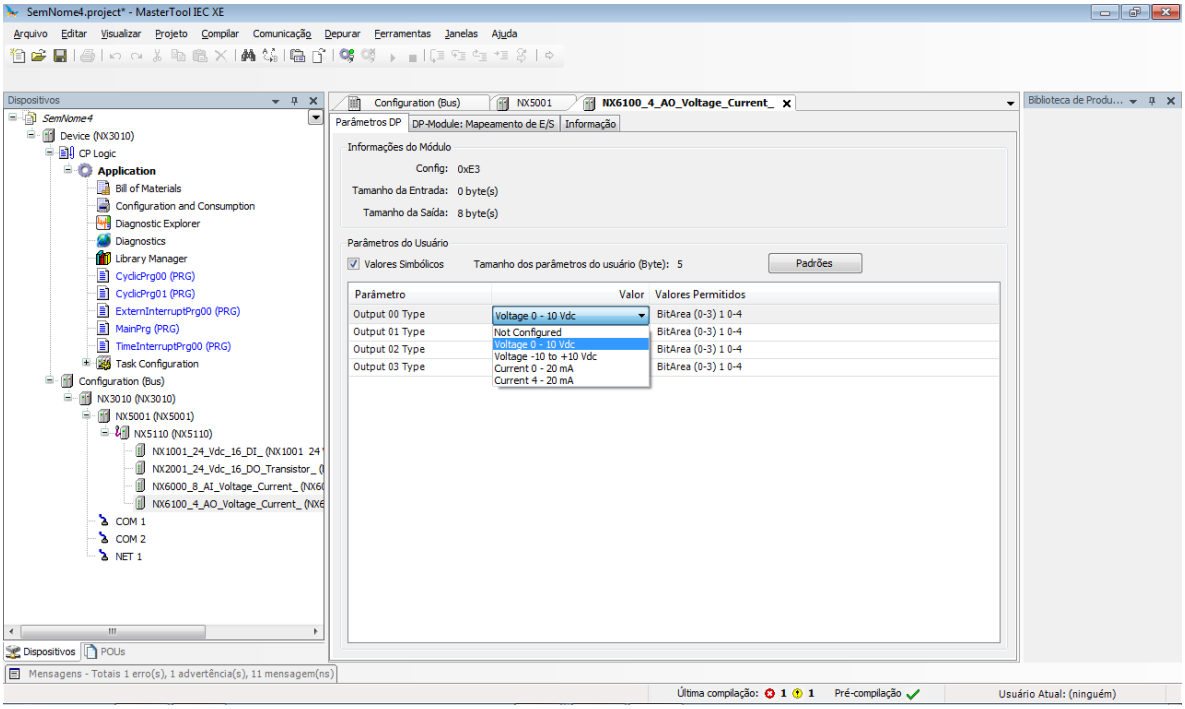



**Figura 10-9. Aba de Configuração do Módulo NX6100**

# Mapeamento

Ao adicionar dispositivos mestre e escravos PROFIBUS na *Árvore de Dispositivos* no MasterTool IEC XE, são definidas áreas de memória e estruturas para alocação de dados referentes a Diagnóstico dos dispositivos e pontos de Entrada e Saída dos módulos escravos.

A Tabela 10-5 mostra as relações permitidas pelo MasterTool IEC XE, estabelecidas entre as funcionalidades e as variáveis.

| Tipo de Associação | Tipo de Variável na UCP Nexto |
|---|---|
| **Pontos de Entrada Digital** | Variáveis %IBn |
| **Pontos de Saída Digital** | Variáveis %QBn |
| **Pontos de Entradas Analógicas** | Variáveis %IWn |
| **Pontos de Saídas Analógicas** | Variáveis %QWn |
| **Diagnósticos** | Variáveis %QXn |

**Tabela 10-5. Variáveis Permitidas nas Relações PROFIBUS**

## Mapeamento das E/S dos Módulos

As relações PROFIBUS podem ser verificadas e/ou modificadas dentro da aba *DP-Module: Mapeamento de E/S*. Conforme a figura abaixo, as variáveis de entrada %IB4 e %IB5 foram alocadas para o módulo NX1001. Ou seja, o valor em cada bit representa o estado de cada um dos pontos de entrada do NX1001: %IB4.0 representa a entrada 0 e %IB5.7 representa a entrada 17.

Para o módulo NX2001, as variáveis de saída %QB6 e %QB7 foram alocadas. Da mesma forma que para o NX1001, cada bit destas variáveis representa o estado de um ponto de saída do NX2001. Cada ponto de E/S digital ocupa 1 bit, enquanto que um ponto analógico utiliza 2 bytes, por exemplo: O *Canal 0* do módulo NX6100 foi alocado em %QW10, ocupando, assim, %QB10 e %QB11.

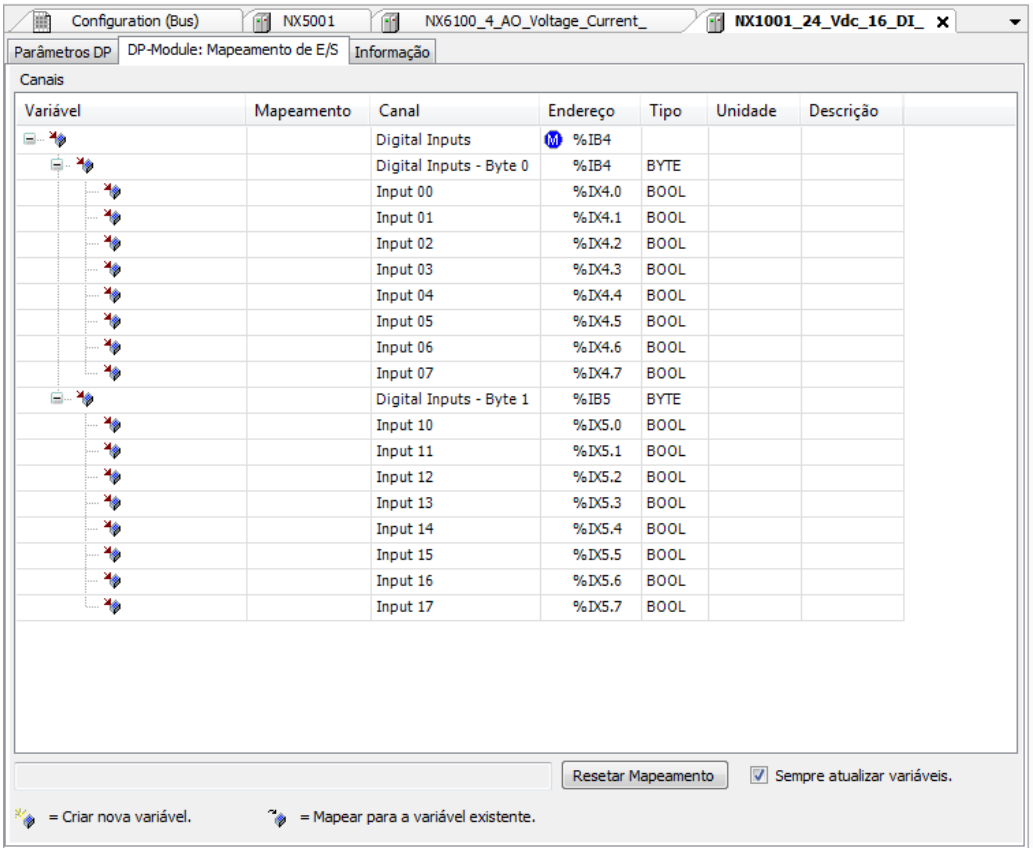



**Figura 10-10. Aba de Configuração do Mapeamento do Módulo NX1001**

ATENÇÃO:
Selecionar a opção *Sempre atualizar variáveis*, no canto inferior direito, para atualizar as variáveis a cada ciclo.

## Mapeamento dos Diagnósticos

Ao adicionar um módulo ao barramento Nexto, o programador MasterTool IEC XE cria declarações para os diagnósticos que associam áreas de memória às estruturas.

Quanto à rede PROFIBUS, conforme citado anteriormente neste capítulo em Parâmetros do Mestre, o offset inicial da área de memória destinada aos diagnósticos é parametrizado na aba *Parâmetros do Módulo*.

A partir deste offset o programador MasterTool IEC XE monta a definição das associações na declaração das variáveis globais destinadas aos diagnósticos. Para consultá-las, acesse o item *Diagnostics*, acima da *Arvore de Dispositivos*.

## Mapeamento dos Comandos de Usuário

Este mapeamento ocorre de forma automática pelo programador MasterTool IEC XE ao se adicionar o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 ao projeto.

As variáveis definidas encontram-se na aba *Bus: Mapeamento de E/S*, conforme indicado na figura abaixo, e podem ser alteradas pelo usuário.

Detalhes dos comandos de usuário podem ser consultados no capítulo Comandos de Usuário.

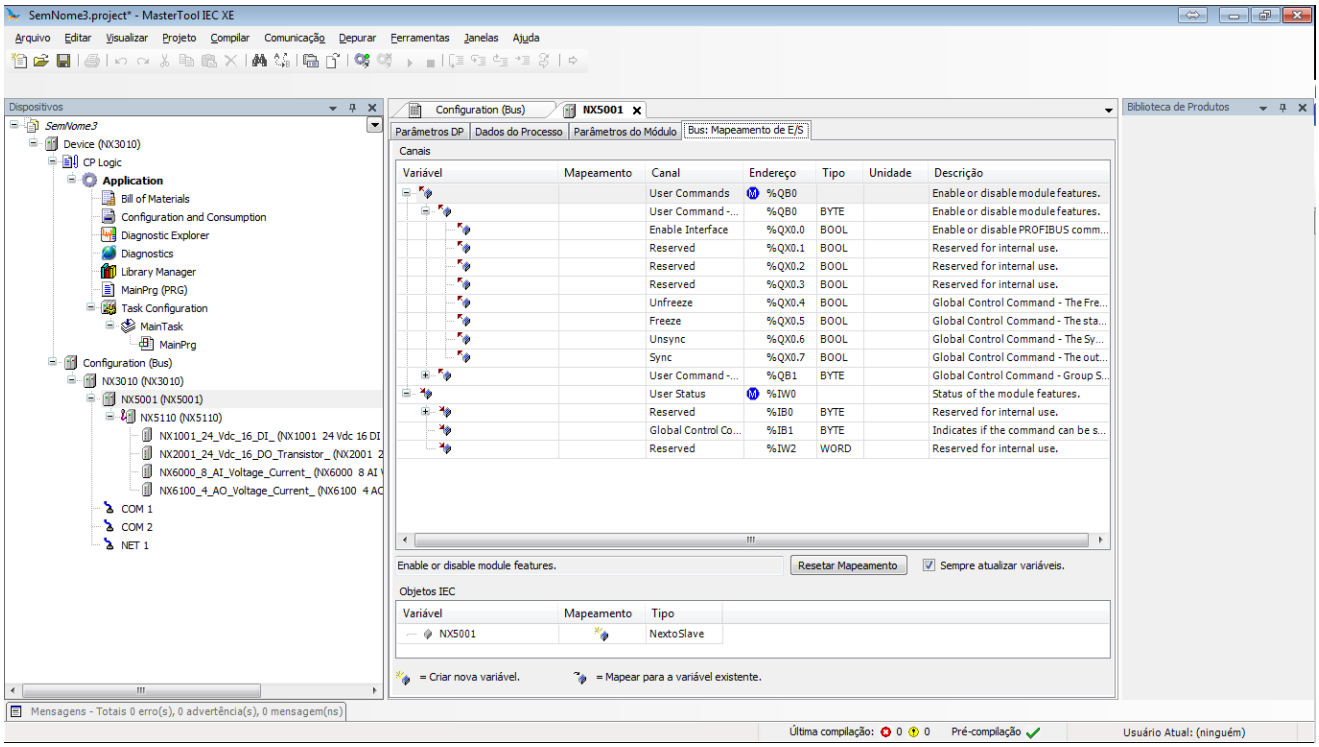

SemNome3.project* - MasterTool IEC XE
Arquivo Editar Visualizar Projeto Compilar Comunicação Depurar Ferramentas Janelas Ajuda
Dispositivos
SemNome3
Device (NX3010)
CP Logic
Application
Bill of Materials
Configuration and Consumption
Diagnostic Explorer
Diagnostics
Library Manager
MainPrg (PRG)
Task Configuration
MainTask
MainPrg
Configuration (Bus)
NX3010 (NX3010)
NX5001 (NX5001)
NX5110 (NX5110)
COM 1
COM 2
NET 1
Configuration (Bus)
NX5001
Parâmetros DP
Dados do Processo
Parâmetros do Módulo
Bus: Mapeamento de E/S
Canais
Variável Mapeamento Canal Endereço Tipo Unidade Descrição
User Commands %QB0 Enable or disable module features.
User Command -... %QB0 BYTE Enable or disable module features.
Enable Interface %QX0.0 BOOL Enable or disable PROFIBUS comm...
Reserved %QX0.1 BOOL Reserved for internal use.
Reserved %QX0.2 BOOL Reserved for internal use.
Reserved %QX0.3 BOOL Reserved for internal use.
Unfreeze %QX0.4 BOOL Global Control Command - The Fre...
Freeze %QX0.5 BOOL Global Control Command - The sta...
Unsync %QX0.6 BOOL Global Control Command - The Sy...
Sync %QX0.7 BOOL Global Control Command - The out...
User Command -... %QB1 BYTE Global Control Command - Group S...
User Status %IW0 Status of the module features.
Reserved %IB0 BYTE Reserved for internal use.
Global Control Co... %IB1 BYTE Indicates if the command can be s...
Reserved %IW2 WORD Reserved for internal use.
Enable or disable module features.
Resetar Mapeamento
Sempre atualizar variáveis.
Objetos IEC
Variável Mapeamento Tipo
NX5001 NextoSlave
= Criar nova variável.
= Mapear para a variável existente.
Biblioteca de Produtos
Mensagens - Totais 0 erro(s), 0 advertência(s), 0 mensagem(ns)
Última compilação: 0 0
Pré-compilação
Usuário Atual: (ninguém)

**Figura 10-11. Mapeamento dos Comandos do Usuário**

## Carregando a Configuração PROFIBUS

Após concluir o processo de configuração e parametrização, é necessário enviar o projeto à UCP via canal Ethernet. Sendo assim é necessário alterar o endereço IP da UCP no canal NET1 da *Árvore de Dispositivos* para o endereço desejado.

Em seguida será necessário selecionar o IP da UCP para a qual será enviada a aplicação.

Acesse a opção *Device*, na *Árvore de Dispositivos*, clicando duas vezes. Na aba *Configurações de Comunicação*, selecione o *Gateway* e mapeie os dispositivos presentes na rede clicando no botão *Mapear Rede.*

Caso não exista um *Gateway*, ou queira adicionar um novo, clique no botão *Acrescentar Gateway*, configurando seu IP na janela que será aberta.

Em seguida, selecione o IP da sua UCP e clique no botão *Definir Caminho Ativo*, conforme mostra a Figura 10-12.

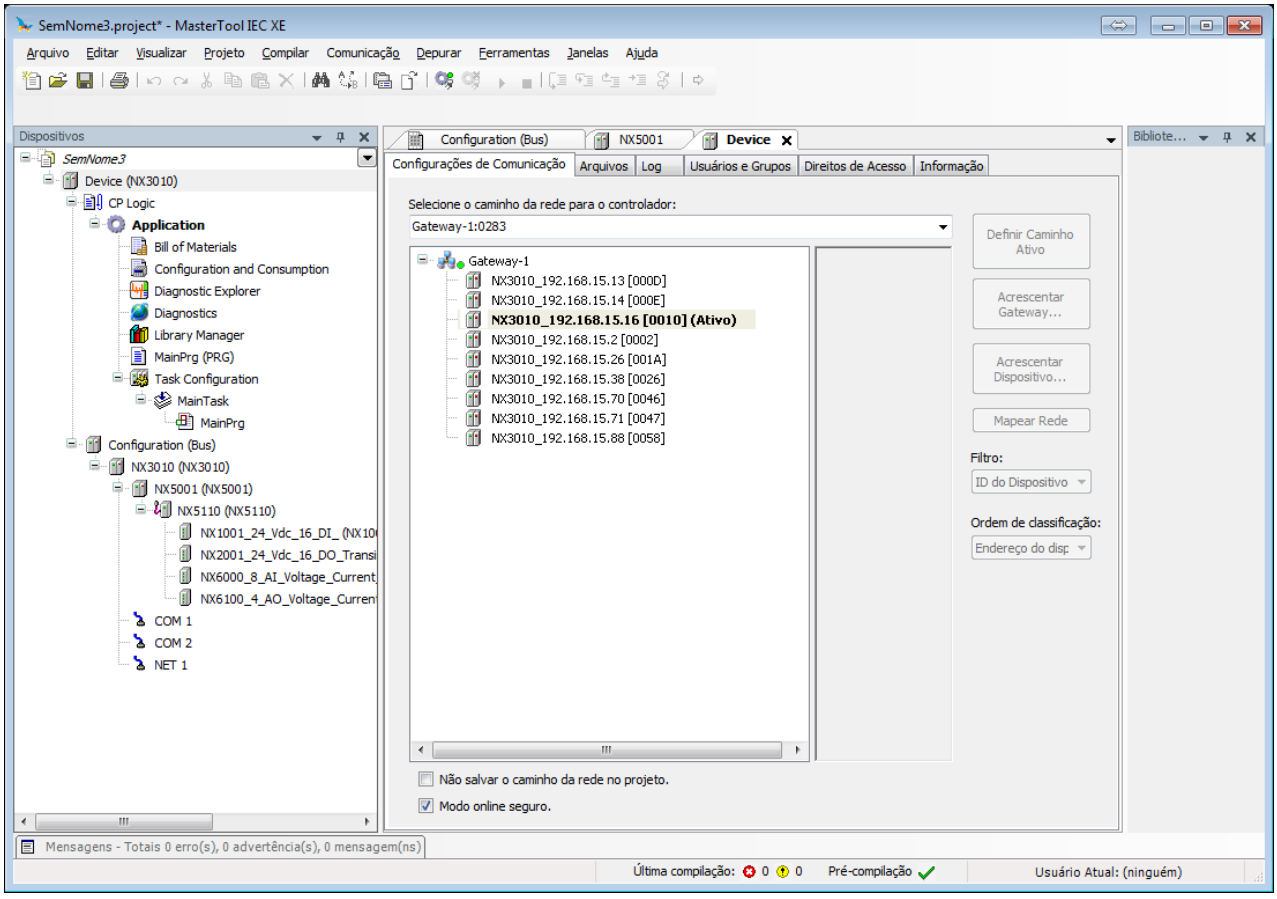



**Figura 10-12. Seleção do IP da UCP**

Para carregar o projeto na UCP, deve ser dado o comando de *Login*. Vá ao menu *Comunicação* e selecione *Login*.

Ao término do envio, a UCP NX3010, via barramento Nexto, envia a configuração da rede PROFIBUS ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001, que configura o barramento PROFIBUS e os Escravos PROFIBUS.

- Em seguida, acesse o menu *Depurar*, clique em *Iniciar*, ou simplesmente pressione F5 no seu teclado para colocar a aplicação em modo de execução.

# 11. Apêndice B – Instalação de GSD

Caso seja necessário configurar um escravo PROFIBUS que não esteja instalado no programador MasterTool IEC XE, devem-se seguir os seguintes passos:

Selecione o menu *Ferramentas*, opção *Repositório de Dispositivo...*

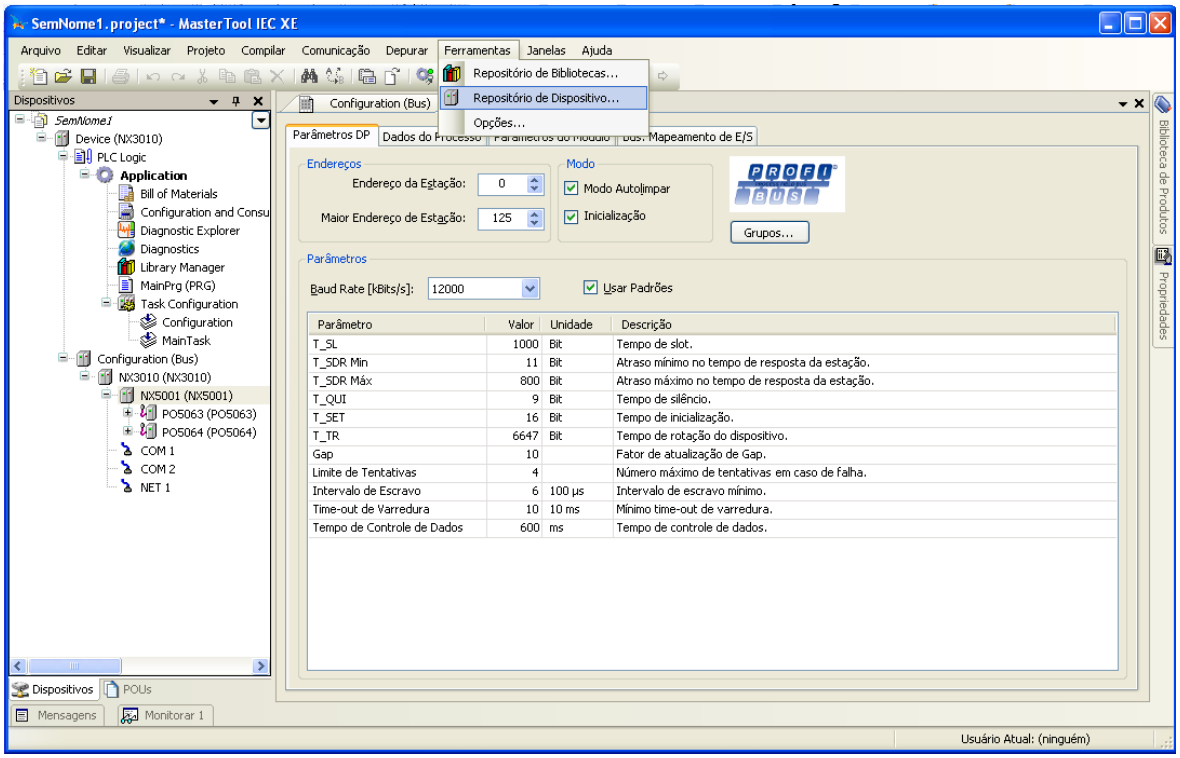



**Figura 11-1. Acessando o Repositório de Dispositivos**

Localize o arquivo GSD a ser adicionado. Lembre-se de alterar o tipo de arquivo para *Arquivos de configuração PROFIBUS DP V5.0(*GSD?)*. Selecione o arquivo e clique no botão *Abrir*:

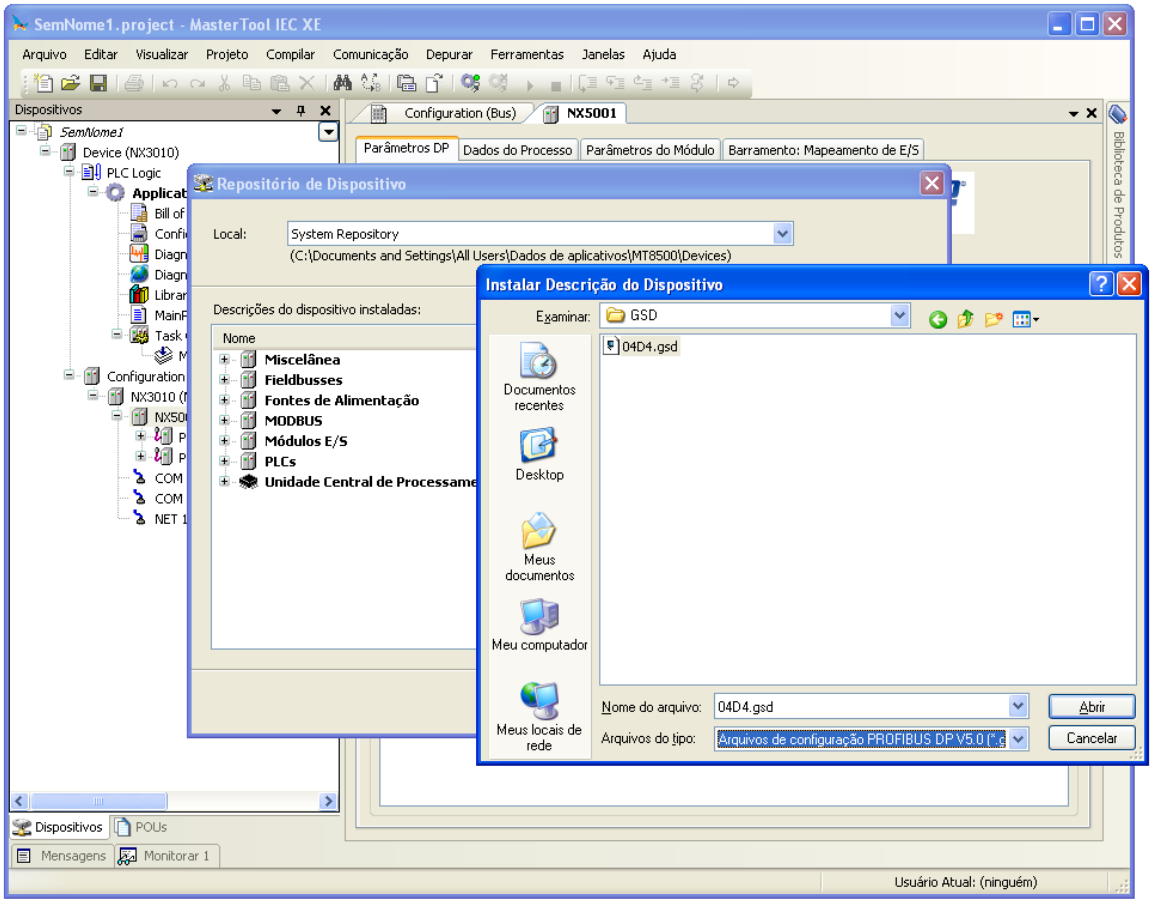



**Figura 11-2. Instalando Dispositivos**

Uma vez adicionado ao Repositório de Dispositivos, o Escravo PROFIBUS-DP100V pode ser adicionado ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

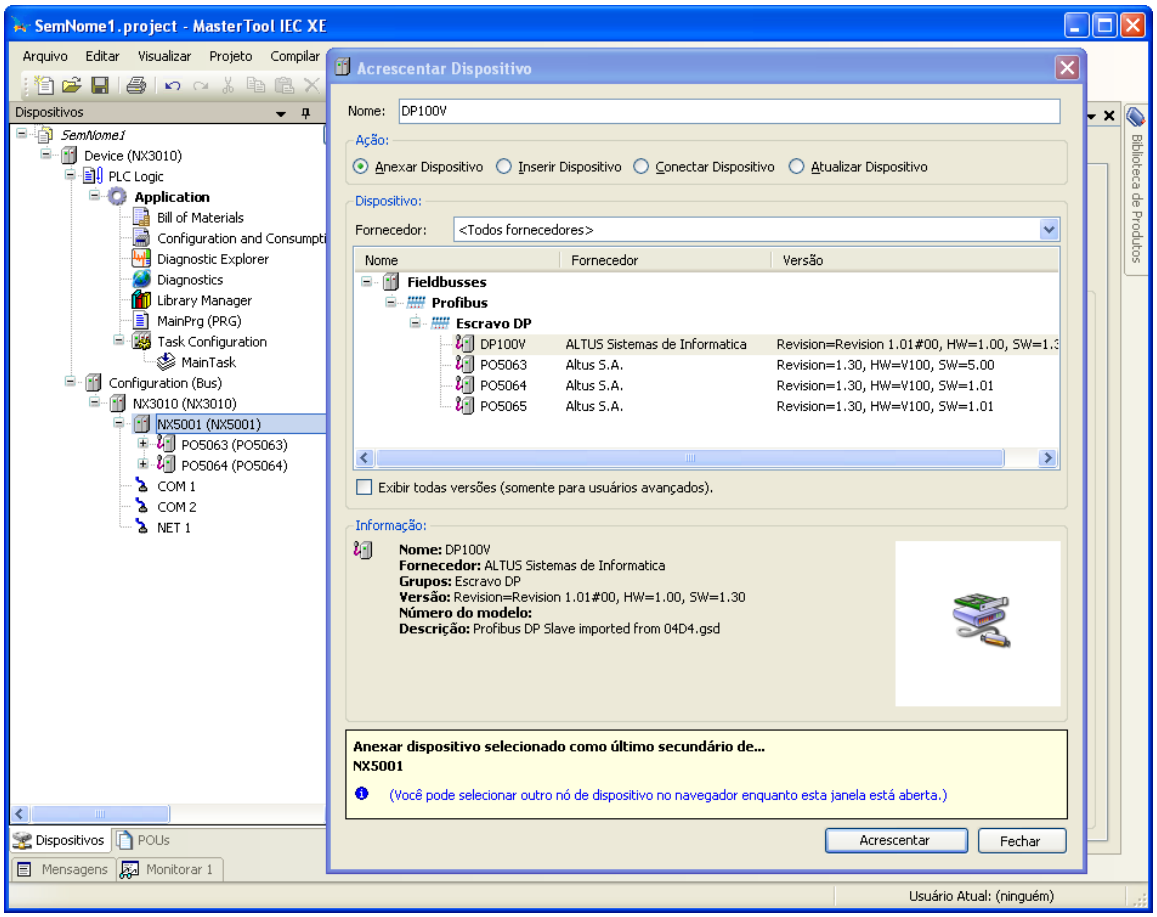



**Figura 11-3. Adicionando Novo Escravo PROFIBUS ao NX5001**

Agora, basta enviar a nova configuração ao NX5001, conforme indicado em Carregando a Configuração PROFIBUS.

# 12. Apêndice C – Comandos de Controle Global

Os Comandos de Controle Global (Global Control Command) têm por finalidade sincronizar os dados dos canais dos módulos de entrada e/ou saída de um determinado Grupo de escravos PROFIBUS.

O mestre PROFIBUS-DP NX5001 disponibiliza ao usuário os comandos da função Global_Control (SAP 58) para envio dos seguintes comandos de controle:

- Freeze: Congela estado dos canais de entrada dos escravos
- Unfreeze: Cancela o comando Freeze
- Sync: congela os canais de saída dos escravos
- Unsync: Cancela o comando Sync

| ATENÇÃO:<br>Os comandos terão efeito somente se o escravo PROFIBUS suportá-los. É necessário verificar o valor dos parâmetros Sync_Mode_supp e Freeze_Mode_supp no respectivo GSD. |
|---|

| ATENÇÃO:<br>Os comandos são compatíveis com o suporte à Redundância de Rede, ou seja, os comandos também podem ser disparados para os escravos caso o usuário configure o NX5001 para suportar Redundância de Rede (Consulte Tabela 10-3). |
|---|

| ATENÇÃO:<br>Para o correto funcionamento dos comandos de Sync/Freeze em Redundância de Rede, o usuário deve gerar os comandos através do Mestre de Barramento NX5001 da Rede A. |
|---|

Utilizam-se os canais contidos na aba *Bus: Mapeamento de E/S* do mestre PROFIBUS-DP NX5001, para programação do disparo do serviço (canal *User Commands*) e para retorno do status da função (canal *User Status*).

O disparo dos comandos ocorre quando há uma transição de FALSE para TRUE dos bits (%QXn.4 à %QXn.7) e o status do serviço (%IB(n+1) ) é diferente de *Ocupado* (*1*).

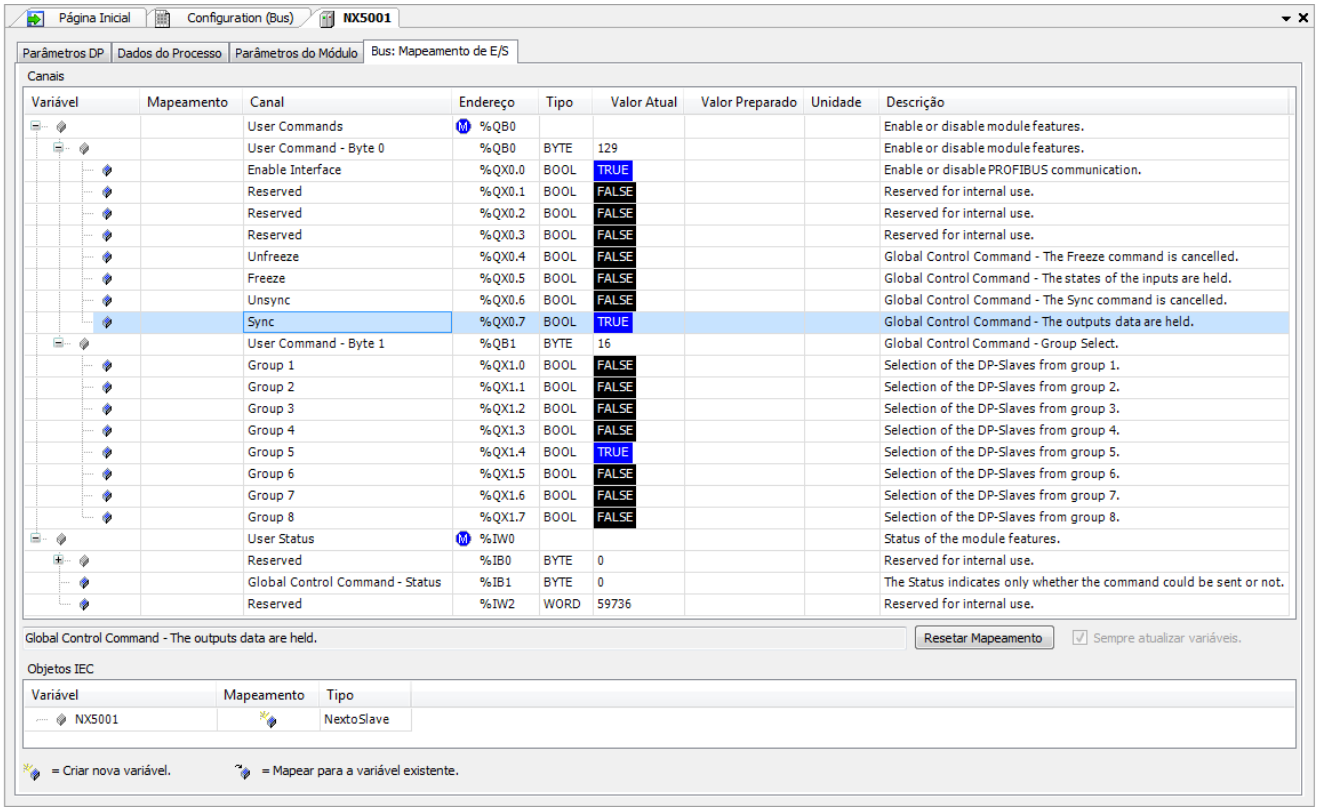

Página Inicial
Configuration (Bus)
NX5001
Parâmetros DP
Dados do Processo
Parâmetros do Módulo
Bus: Mapeamento de E/S
Canais
Variável | Mapeamento | Canal | Endereço | Tipo | Valor Atual | Valor Preparado | Unidade | Descrição
User Commands | %QB0 | Enable or disable module features.
User Command - Byte 0 | %QB0 | BYTE | 129 | Enable or disable module features.
Enable Interface | %QX0.0 | BOOL | TRUE | Enable or disable PROFIBUS communication.
Reserved | %QX0.1 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Reserved | %QX0.2 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Reserved | %QX0.3 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Unfreeze | %QX0.4 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The Freeze command is cancelled.
Freeze | %QX0.5 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The states of the inputs are held.
Unsync | %QX0.6 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The Sync command is cancelled.
Sync | %QX0.7 | BOOL | TRUE | Global Control Command - The outputs data are held.
User Command - Byte 1 | %QB1 | BYTE | 16 | Global Control Command - Group Select.
Group 1 | %QX1.0 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 1.
Group 2 | %QX1.1 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 2.
Group 3 | %QX1.2 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 3.
Group 4 | %QX1.3 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 4.
Group 5 | %QX1.4 | BOOL | TRUE | Selection of the DP-Slaves from group 5.
Group 6 | %QX1.5 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 6.
Group 7 | %QX1.6 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 7.
Group 8 | %QX1.7 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 8.
User Status | %IW0 | Status of the module features.
Reserved | %IB0 | BYTE | 0 | Reserved for internal use.
Global Control Command - Status | %IB1 | BYTE | 0 | The Status indicates only whether the command could be sent or not.
Reserved | %IW2 | WORD | 59736 | Reserved for internal use.
Global Control Command - The outputs data are held.
Resetar Mapeamento
Sempre atualizar variáveis.
Objetos IEC
Variável | Mapeamento | Tipo
NX5001 | NextoSlave
= Criar nova variável.
= Mapear para a variável existente.

**Figura 12-1. Comandos de Controle Global: Parametrização e Status**

# Parâmetros

Os parâmetros de entrada e saída do serviço estão disponíveis na aba *Bus: Mapeamento de E/S* do mestre PROFIBUS-DP NX5001.

## Entradas

Os parâmetros de entrada encontram-se na área de Comandos de Usuário.

| Variável de Representação Direta | | Canal | Descrição |
|---|---|---|---|
| **Variável** | **Bit** | | |
| **%QB(n)** | **0** | Enable Interface | TRUE: Habilita a comunicação PROFIBUS. |
| | | | FALSE: Desabilita a comunicação PROFIBUS. |
| | **1** | Reserved | Reservado para uso interno. |
| | **2 a 3** | Reserved | Reservados. |
| | **4** | Unfreeze | Envia comando Unfreeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **5** | Freeze | Envia comando Freeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **6** | Unsync | Envia comando Unsync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| | **7** | Sync | Envia comando Sync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE |
| **%QB(n+1)** | **0** | Group 1 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 1. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 1 |
| | **1** | Group 2 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 2. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 2 |
| | **2** | Group 3 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 3. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **3** | Group 4 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 4. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 4 |
| | **4** | Group 5 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 5. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 5 |
| | **5** | Group 6 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 6. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 6 |
| | **6** | Group 7 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 7. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 7 |
| | **7** | Group 8 | TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 8. |
| | | | FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 8 |

**Tabela 12-1: Comandos de Usuário – Parâmetros de Entrada**

ATENÇÃO:
A execução dos comandos de usuários são ativos na borda de subida, portanto, é necessário que o comando utilizado esteja inicialmente no nível lógico FALSE para que no momento que for acionado o nível lógico TRUE, o comando seja detectado.

ATENÇÃO:
Caso o cabo da rede PROFIBUS-DP seja removido ou a interface seja desenergizada o comando de usuário será perdido, justamente por ele ser detectado na transição da borda, conforme informado na caixa de atenção anterior.

## Saídas

Os parâmetros de saída encontram-se na área destinada aos Status dos serviços.

| Variável de Representação Direta | Descrição | Valores Possíveis | Significado |
|---|---|---|---|
| **%IB(n)** | Reservado | | Reservado |
| %IB(n+1) | Status dos Comandos de Controle Global | 0 | Sucesso<br>Comandos foram enviados aos grupos definidos |
| | | 1 | Ocupado<br>Serviço está sendo processado |
| | | 2-255 | Erro<br>Comandos não foram enviados aos grupos definidos. Verifique a conectividade e caso o erro persista, entre em contato com o Suporte Técnico. |
| %IW(n+2) | Reservado | | Reservado |

**Tabela 12-2: Estado dos Serviços – Parâmetro de Saída**

O Status dos Comandos de Controle Global indicam se os comandos foram enviados com *Sucesso*, ou não, aos Grupos de escravos PROFIBUS.

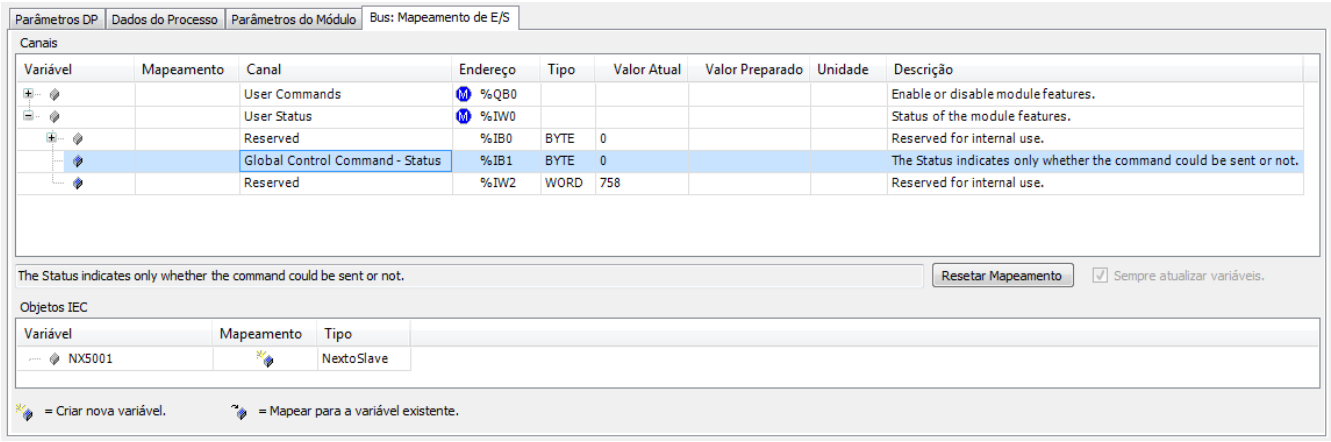



**Figura 12-2. Comandos de Controle Global: Status**

## Configuração

Durante processo de configuração do escravo PROFIBUS, deve ser definido a qual Grupo, ou Grupos, o escravo irá pertencer. A Figura 12-3 mostra as configurações de grupo de um escravo PROFIBUS.

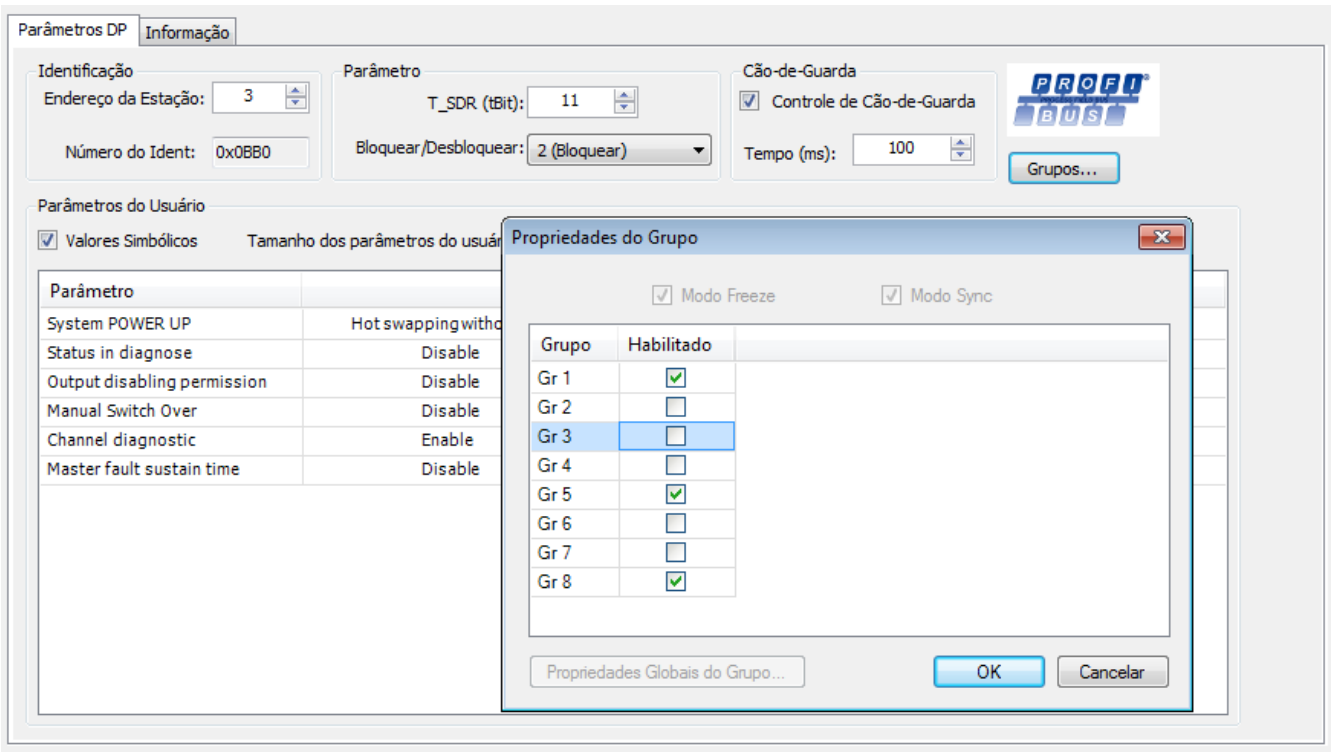



**Figura 12-3. Configuração de Grupo do Escravo PROFIBUS**

Note que os campos *Freeze Mode* e *Sync Mode* estão habilitados. Eles são uma cópia dos parâmetros definidos no GSD. Eles indicam se o escravo PROFIBUS suporta, ou não, os respectivos modos.

# Programação

## Grupos

O primeiro passo da programação é definir quais Grupos receberão os comandos.

Os mesmos devem ser selecionados na aba *Bus: Mapeamento de E/S*, operando %QB(n+1), declarado como Comandos de Usuário.

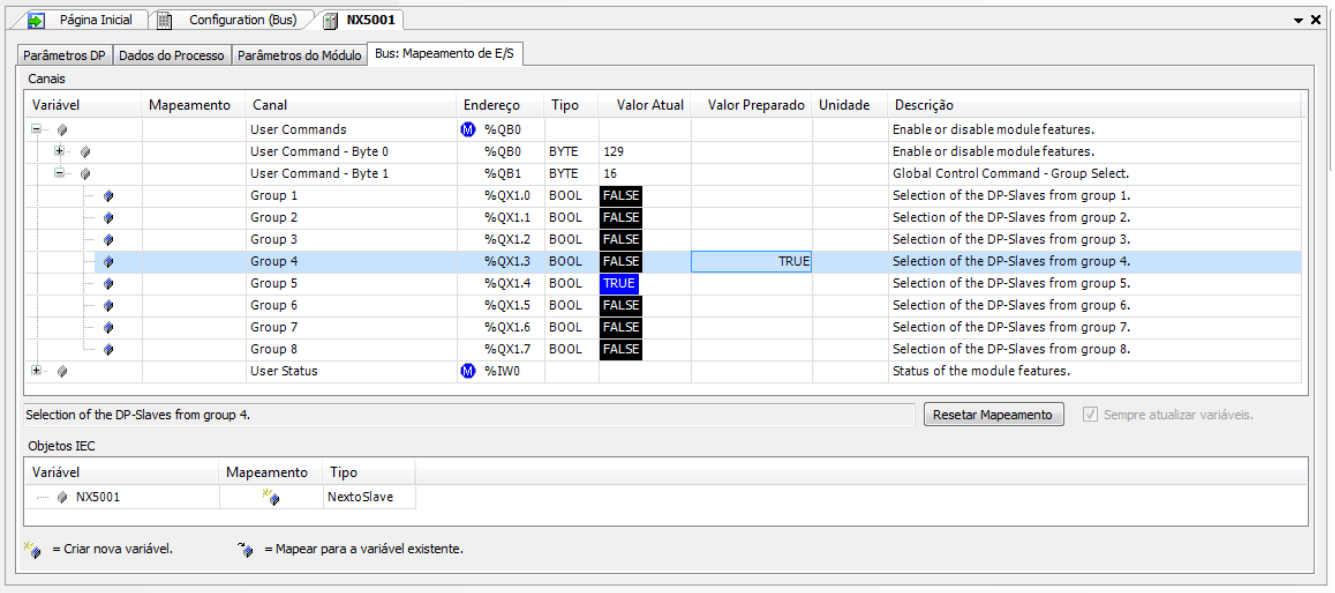

Página Inicial
Configuration (Bus)
NX5001
Parâmetros DP
Dados do Processo
Parâmetros do Módulo
Bus: Mapeamento de E/S
Canais
Variável | Mapeamento | Canal | Endereço | Tipo | Valor Atual | Valor Preparado | Unidade | Descrição
User Commands | %QB0 | Enable or disable module features.
User Command - Byte 0 | %QB0 | BYTE | 129 | Enable or disable module features.
User Command - Byte 1 | %QB1 | BYTE | 16 | Global Control Command - Group Select.
Group 1 | %QX1.0 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 1.
Group 2 | %QX1.1 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 2.
Group 3 | %QX1.2 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 3.
Group 4 | %QX1.3 | BOOL | FALSE | TRUE | Selection of the DP-Slaves from group 4.
Group 5 | %QX1.4 | BOOL | TRUE | Selection of the DP-Slaves from group 5.
Group 6 | %QX1.5 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 6.
Group 7 | %QX1.6 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 7.
Group 8 | %QX1.7 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 8.
User Status | %IW0 | Status of the module features.
Selection of the DP-Slaves from group 4.
Resetar Mapeamento
Sempre atualizar variáveis.
Objetos IEC
Variável | Mapeamento | Tipo
NX5001 | NextoSlave
= Criar nova variável.
= Mapear para a variável existente.

**Figura 12-4. Seleção dos Grupos de Escravo PROFIBUS**

Detalhes sobre o operando %QB(n+1) encontram-se na Tabela 5-1, capítulo Comandos de Usuário.

## Comandos

Posteriormente, deve(m) ser definido(s) o(s) comando(s) a ser(em) disparado(s), alterando o valor dos respectivos bits do operando %QB(n) dos Comandos de Usuário, descritos na Tabela 5-1.

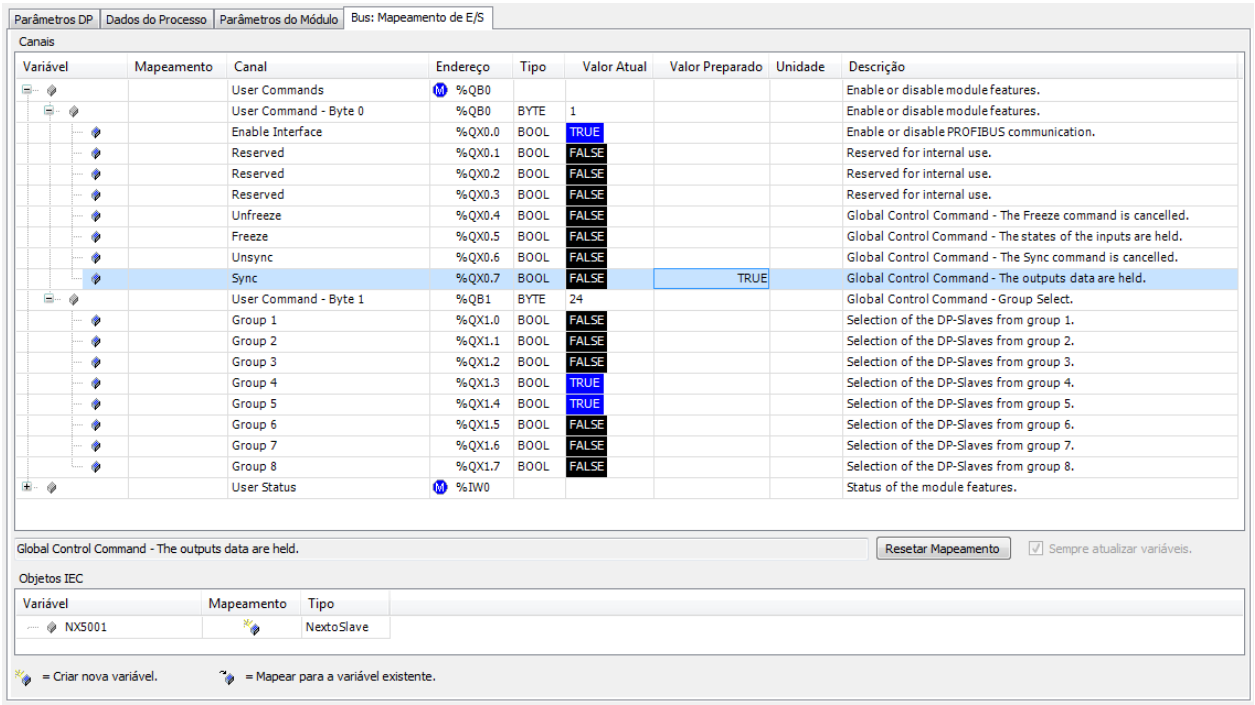

Parâmetros DP
Dados do Processo
Parâmetros do Módulo
Bus: Mapeamento de E/S
Canais
Variável | Mapeamento | Canal | Endereço | Tipo | Valor Atual | Valor Preparado | Unidade | Descrição
User Commands | %QB0 | Enable or disable module features.
User Command - Byte 0 | %QB0 | BYTE | 1 | Enable or disable module features.
Enable Interface | %QX0.0 | BOOL | TRUE | Enable or disable PROFIBUS communication.
Reserved | %QX0.1 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Reserved | %QX0.2 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Reserved | %QX0.3 | BOOL | FALSE | Reserved for internal use.
Unfreeze | %QX0.4 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The Freeze command is cancelled.
Freeze | %QX0.5 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The states of the inputs are held.
Unsync | %QX0.6 | BOOL | FALSE | Global Control Command - The Sync command is cancelled.
Sync | %QX0.7 | BOOL | FALSE | TRUE | Global Control Command - The outputs data are held.
User Command - Byte 1 | %QB1 | BYTE | 24 | Global Control Command - Group Select.
Group 1 | %QX1.0 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 1.
Group 2 | %QX1.1 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 2.
Group 3 | %QX1.2 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 3.
Group 4 | %QX1.3 | BOOL | TRUE | Selection of the DP-Slaves from group 4.
Group 5 | %QX1.4 | BOOL | TRUE | Selection of the DP-Slaves from group 5.
Group 6 | %QX1.5 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 6.
Group 7 | %QX1.6 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 7.
Group 8 | %QX1.7 | BOOL | FALSE | Selection of the DP-Slaves from group 8.
User Status | %IW0 | Status of the module features.
Global Control Command - The outputs data are held.
Resetar Mapeamento
Sempre atualizar variáveis.
Objetos IEC
Variável | Mapeamento | Tipo
NX5001 | NextoSlave
= Criar nova variável.
= Mapear para a variável existente.

**Figura 12-5. Seleção dos Comandos**

## Funcionamento

Quando houver transição de *FALSE* para *TRUE* dos parâmetros de *Comando* (%QXn.4 à %QXn.7), e o *Status* do serviço (%IB(n+1) ) for diferente do valor *1* (*Ocupado*), o mestre PROFIBUS-DP NX5001 enviará o(s) *Comando(s)* ao(s) *Grupo(s)* selecionado(s) (%QB(n+1)) através do serviço PROFIBUS Global_Control (SAP 58).

Um novo comando poderá ser disparado apenas quando o parâmetro de saída *Status* não indicar *Ocupado*.

| |
|---|
| ATENÇÃO:<br>Detalhes sobreo serviço Global_Control, o funcionamento dos comandos e o processo de sincronização, podem ser consultados na Norma EN50170. |

# 13.Glossário

| | |
|---|---|
| **Autolimpar** | Em redes PROFIBUS, é o parâmetro que, quando ativado, muda o estado do mestre para Clear ao ocorrer um erro na rede. |
| **Barramento** | Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema. |
| **Barramento remoto** | Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo. |
| **Bit** | Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1. |
| **Byte** | Unidade de informação composta por oito bits. |
| **Cabeça de rede de campo** | Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo. |
| **Cabo da rede de campo** | Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo. |
| **Canal serial** | Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial. |
| **Circuito de cão de guarda** | Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento. |
| **Cluster** | Conjunto formado pelos controladores (half-clusters) CPA e CPB. |
| **Controlador programável** | Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S. |
| **CP** | Veja controlador programável. |
| **CP Redundante** | Conjunto formado por um cluster (CPA e CPB), painel de controle PX2612, e sistemas de E/S remoto. |
| **CP Reserva** | Half-cluster (CPA ou CPB) que se encontra momentaneamente em estado Reserva. |
| **CPA** | Denominação de um dos dois controladores que forma um CP redundante. O outro é denominado CPB. |
| **CPB** | Denominação de um dos dois controladores que forma um CP redundante. O outro é denominado CPA. |
| **Default** | Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição. |
| **Diagnóstico** | Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas. |
| **Dword** | Unidade de informação composta por 32 bits. |
| **E/S** | Veja entrada/saída. |
| **EN50170** | Em redes PROFIBUS, é a norma que define a rede de campo. |
| **Endereço da cabeça de rede de campo** | É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo. |
| **Entrada/saída** | Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado. |
| **ER** | Sigla usada para indicar erro nos LEDs. |
| **Escravo** | Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre. |
| **Frame** | Uma unidade de informação transmitida na rede. |
| **Freeze** | Em redes PROFIBUS, é o estado da rede quando os dados das entradas são congelados. |
| **Gateway** | Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos. |
| **Half-cluster** | Designação alternativa para cada um dos dois controladores (CPA e CPB) que formam um cluster. |
| **Hardware** | Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software). |
| **HSA** | Sigla para Highest Station Address. |
| **IEC 61131** | Norma genérica para operação e utilização de CPs. Antiga IEC 1131. |
| **Interface** | Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos. |
| **Interface de rede de campo** | Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo. |
| **LED** | Sigla para Light Emitting Diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso. |
| **Menu** | Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa. |
| **Mestre** | Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede. |
| **Mestre PROFIBUS Ativo** | O mestre NX5001 em modo Ativo estabelece comunicação com as remotas (escravos) PROFIBUS. |
| **Mestre PROFIBUS Passivo** | O modo Passivo serve para testar os circuitos de transmissão e recepção PROFIBUS e o meio físico, para evitar a ocorrência de uma falha oculta. O mestre NX5001 em modo Passivo realiza apenas a monitoração de falha do mestre NX5001 Ativo. |
| **Módulo (referindo-se a hardware)** | Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído. |
| **Nó** | Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido. |

| | |
|---|---|
| **NX5001** | Refere-se ao módulo mestre PROFIBUS-DP NX5001. |
| **Octeto** | Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7. |
| **PROFIBUS DP** | Significa protocolo PROFIBUS Decentralized Periphery |
| **Programa aplicativo** | É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo. |
| **Projeto** | Projeto do CP como um todo, formado pelo project archive (código fonte) e pelo projeto aplicativo (código executável). |
| **Protocolo** | Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos. |
| **Rede de comunicação** | Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação. |
| **Rede de comunicação mestre-escravo** | Rede de comunicação onde às transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados. |
| **Rede de comunicação multimestre** | Rede de comunicação onde às transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados. |
| **Redundância de Mestre (referindo-se a mestre PROFIBUS)** | Sistema utilizado em CP Redundante, onde dois mestres NX5001 são utilizados na mesma rede. Um mestre encontra-se no CPA e o outro no CPB. Um NX5001 atuará como mestre Ativo e o outro como mestre Passivo (veja Mestre PROFIBUS Passivo e Mestre PROFIBUS Ativo). |
| **Redundância de Rede (referindo-se a rede PROFIBUS)** | Cada dispositivo escravo PROFIBUS possui duas conexões de rede, formando uma rede dupla, ligada a dois módulos NX5001. |
| **Software** | Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados. |
| **Terminação de barramento** | Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento. |
| **Time-out** | Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido, procedimentos de retentiva ou diagnóstico serão ativados. |
| **Token** | É uma marca que indica quem é o mestre do barramento no momento. |
| **Troca a quente** | Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S. |
| **UCP** | Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema. |
| **Varistor** | Dispositivo de proteção contra surto de tensão. |
| **WD** | Sigla para cão de guarda em inglês (watchdog). Veja circuito de cão de guarda. |
| **Word** | Unidade de informação composta por 16 bits. |